

## Trabajo Fin de Grado

# PROYECCIÓN DE UN GRUPO TÁCTICO ACORAZADO A EUROPA DEL ESTE

Francisco González Mariñas

Director académico: D. Andrés Sánchez Padilla

Director militar: Cap. D. Ignacio Navarro García-Gutiérrez

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar

2023



## Agradecimientos

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que han contribuido de manera significativa a la realización de este Trabajo de Fin de Grado. Sin su apoyo, orientación y estímulo, este logro no habría sido posible.

En primer lugar, agradezco a mi director académico, D. Andrés Sánchez Padilla, por su orientación y dedicación a lo largo de este proyecto. Sus valiosos consejos y comentarios han sido fundamentales para dar forma a esta investigación.

También deseo mostrar mi gratitud al Cap. D. Juan Jesús Alonso, al Tte. D. Javier Iglesias Martín, al Sgto. 1º D. José Tomás Cruz Corniel, los Sgto,s Dña. Ainhoa Tesoro Martínez, D. Pedro Pablo Pérez Macías, D. Eric López Galán, Dña. Natalia Rojas Rendón, D. Juan José Cervera López y D. David Molina Castillo y a todo el personal de la 1ª Compañía (águila) del Regimiento Acorazado Castilla 16, cuyos conocimientos teóricos y prácticos han enriquecido enormemente mi experiencia académica y profesional, sin los cuales no habría sido posible la realización de este TFG.

No puedo dejar de mencionar a la Sc de Mantenimiento del RAC 16, ni la plana del batallón Mérida, por brindar el acceso a recursos y datos que fueron fundamentales para este estudio.

Finalmente, quiero agradecer al Cte. D. Francisco José González Fernández, al Cap. D. Ignacio Navarro García-Gutiérrez y al Brigada D. Francisco Magro por su participación en las entrevistas. Sin su cooperación y contribuciones, este trabajo no habría sido posible.

Este TFG representa el resultado de un esfuerzo colectivo y apoyo constante, y a todas las personas mencionadas y aquellas que de alguna manera me han influenciado a lo largo de la realización de este TFG, les estoy enormemente agradecido.



## RESUMEN

En el año 2017, España realizó la proyección de un subgrupo táctico acorazado a Letonia, en el marco de la misión «Enhanced Forward Presence» (eFP), debido a la escalada de tensión con la Federación Rusa y su amenaza de retomar territorios en Europa del Este. En esta misión, España junto con otros integrantes de la Organización del Tratado Atlántico Norte (OTAN) conformaron un *Battlegroup* (BG) en Letonia con el objetivo de disuadir a Rusia de cualquier acción hostil.

La proyección de los vehículos, herramientas, suministros y el personal necesario a Letonia se ha realizado a través del mar. Este enfoque planteó preguntas sobre si era el único medio de transporte factible o el óptimo. También se consideró la posibilidad de no poder utilizar el mar como vía de proyección, lo que llevó a la realización de un análisis de las alternativas disponibles para desplegar estos medios, con un enfoque particular en el transporte terrestre a través del ferrocarril.

El principal objetivo de este trabajo es evaluar la viabilidad de desplegar un Grupo Táctico Acorazado del Ejército español en Letonia a través de medios terrestres, en contraste con el método actual de despliegue por vía marítima, considerando la presencia de una misión de la OTAN en Letonia que involucrase a fuerzas españolas. Los objetivos específicos han sido la realización de un estudio logístico que analice la logística involucrada en el despliegue de fuerzas en las condiciones actuales, investigar las limitaciones y restricciones que podrían aplicarse al despliegue terrestre de fuerzas, así como posibles obstáculos logísticos y técnicos asociados al transporte terrestre y evaluar la viabilidad de una ruta ferroviaria como alternativa a la actual ruta marítima utilizada para el despliegue de fuerzas.

Para llevar a cabo este análisis, se recopiló información de diversas opciones de proyección, la mayoría de la cual fue proporcionada por expertos en varios campos relacionados con esta labor y que han participado en numerosas proyecciones en distintos entornos y con distintos medios. Esto permitió llevar a cabo un estudio exhaustivo y evaluar la viabilidad de transportar un Grupo Táctico Acorazado hasta Letonia por tierra.

## Palabras clave

Grupo Táctico Acorazado, Europa del Este, Proyección, Generación de la fuerza, Vía ferroviaria.



## ABSTRACT

In 2017, Spain projected an armored tactical subunit to Latvia as part of the "Enhanced Forward Presence" (eFP) mission due to escalating tensions with the Russian Federation and its threat to reclaim territories in Eastern Europe. In this mission, Spain, along with other members of the North Atlantic Treaty Organization (NATO), formed a Battlegroup (BG) in Latvia with the aim of deterring Russia from any hostile action.

The projection of vehicles, tools, supplies, and the necessary personnel to Latvia was carried out by sea. This approach raised questions about whether it was the only feasible or optimal means of transportation. The possibility of not being able to use the sea as a projection route was also considered, leading to an analysis of alternative options for deploying these assets, with a particular focus on land transportation via the railway.

The main objective of this work is to assess the feasibility of deploying a Spanish Army Armored Tactical Group in Latvia through land-based means, in contrast to the current method of maritime deployment, considering the presence of a NATO mission in Latvia involving Spanish forces. The specific objectives include conducting a logistical study to analyze the logistics involved in the deployment of forces under current conditions, investigating limitations and restrictions that could apply to land deployment, as well as potential logistical and technical obstacles associated with land transportation. The study also aims to evaluate the viability of a railway route as an alternative to the current maritime route used for force deployment.

To carry out this analysis, information was collected from various projection options, most of which was provided by experts in various fields related to this task, who have been involved in numerous projections in different environments and with different means. This allowed for a comprehensive study to assess the feasibility of transporting an Armored Tactical Group to Latvia by land.

## Keywords

Armored Tactical Group, Eastern Europe, Projection, Force Generation, Railway Line.



# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>Agradecimientos .....</b>	<b>I</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>II</b>
<b>Palabras clave .....</b>	<b>II</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>III</b>
Keywords .....	III
<b>INDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>VII</b>
<b>INDICE DE TABLAS.....</b>	<b>VII</b>
<b>ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....</b>	<b>VIII</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes y situación actual .....	1
1.2 Ámbito de aplicación .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>2 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.....</b>	<b>2</b>
2.1 Objetivos y alcance .....	2
2.2 Metodología .....	2
2.2.1 Entrevistas.....	3
2.2.2 Análisis DAFO .....	4
2.2.3 Estudio de la ruta ferroviaria .....	4
<b>3 ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
3.1 Personal .....	7
3.2 Material .....	9
3.2.1 Generalidades .....	9
3.2.2 Preparación de bultos .....	10



3.2.3	Preparación de contenedores .....	11
3.2.4	Preparación de los vehículos .....	14
<b>4</b>	<b>DESARROLLO: ANÁLISIS Y RESULTADOS .....</b>	<b>16</b>
4.1	Estudio del personal .....	16
4.2	Estudio del Material.....	18
4.3	Estudio de la ruta ferroviaria .....	21
4.4	Análisis DAFO .....	27
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>31</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>32</b>
	Anexo I. Leopardo 2E .....	32
	Anexo II. Lista herramental para mantenimiento de 2º escalón del Leopardo 2E .....	34
	Anexo III. Lista herramental para mantenimiento de 2º escalón del VCI Pizarro .....	37
	Anexo IV. Lista herramental para mantenimiento de 2º escalón para TOA .....	39
	Anexo V. Puntos críticos .....	40



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Etiqueta inclinación del contenedor .....	13
Ilustración 2. Etiqueta de contenedor (peso) .....	13
Ilustración 3. Etiqueta tratamiento DDD .....	15
Ilustración 4. Mapa ferroviario Letonia .....	22
Ilustración 5. Leopardo 2E. Fuente: Alamy .....	32
Ilustración 6. Dimensiones del Leopardo 2E. Fuente: Álvarez Báñez (2015, p. 33) .....	33
Ilustración 7. Primer punto crítico, entrada túnel .....	40
Ilustración 8 Primer punto crítico, salida túnel .....	40
Ilustración 9. Segundo punto crítico .....	40
Ilustración 10. Tercer punto crítico .....	41
Ilustración 11. Cuarto punto crítico .....	41
Ilustración 12. Quinto punto crítico .....	41
Ilustración 13. Sexto punto crítico, entrada y salida túnel .....	42
Ilustración 14. Séptimo punto crítico .....	42
Ilustración 15. Octavo punto crítico .....	42
Ilustración 16. Noveno punto crítico .....	43
Ilustración 17. Décimo punto crítico .....	43
Ilustración 18. Undécimo punto crítico .....	43
Ilustración 19. Duodécimo punto crítico .....	44
Ilustración 20. Decimotercer punto crítico .....	44
Ilustración 21. Decimocuarto punto crítico .....	44
Ilustración 22. Decimoquinto punto crítico .....	45



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Organización del personal.....	17
Tabla 2. Vehículos de ruedas.....	19
Tabla 3. Vehículos de cadenas .....	20
Tabla 4. Análisis DAFO .....	28
Tabla 5. Lista herramental para Leopard 2E.....	34
Tabla 6. Lista herramental para VCI Pizarro .....	37
Tabla 7. Lista herramental para TOA .....	39





## ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ADIF	Administrador de infraestructuras ferroviarias
APOE	Aeropuerto de Embarque ( <i>AirPort Of Embarkation</i> )
BG	<i>Battlegroup</i>
CAP	Capitán
CESET	Centro de Situación del Ejército de Tierra
CIFAS	Centro de Inteligencia de las Fuerzas Armadas
CIMA	Curso Integral para el Mando de Unidades Acorazadas
CNI	Centro Nacional de Inteligencia
CSC	Convenio Internacional Seguridad Contenedores
CSOE	Comisión de Servicio de Orden Especial
DDD	Descontaminación, Desinfección, Desinsectación
DIVOPE	División de Operaciones
eFP	<i>Enhanced Forward Presence</i>
EME	Estado Mayor del Ejército
ET	Ejército de Tierra
EUTM	<i>European Union Training Mission</i>
FAS	Fuerzas Armadas
GEMAPER	Jefe del Mando de Personal
GT	Grupo Táctico
JEME	Jefe del Estado Mayor del Ejército
JEMAD	Jefe del Estado Mayor de la Defensa
LT	Línea de Transporte
LTA	Línea de Transporte Aérea
LTA-C	Línea de Transporte Aérea de Carga
LTA-P	Línea de Transporte Aérea de Personal



LTA-M	Línea de Transporte Aérea Mixta
LTM	Línea de Transporte Marítimo
LT	Línea de Transporte Terrestre
LMT	Línea Multimodal de Transporte
MADOC	Mando de Adiestramiento y Doctrina
MERCAPEL	Mercancías peligrosas
MINISDEF	Ministerio de Defensa
MOVPLAN	Plan de movimientos
NAA	Nivel de Alerta Antiterrorista
NBQ	Nuclear, Biológica y Química
OAV	Observador Avanzado
OPAE	Operador Aéreo (vuelos de personal)
OPLOG	Operador Logístico
OTAN	Organización del Tratado del Atlántico Norte
Pax.	Pasajeros
PGPO	Plan General de Generación de Fuerzas y Apoyo a las Operaciones
POD	Puerto de desembarque ( <i>Port Of Disembarkation</i> )
PROL	Procedimiento Operativo Logístico
PT	Petición de Transporte
PT-SIGLE	Petición de Transporte del SIGLE
QIP	<i>Quick Impact Project</i>
RAC	Regimiento Acorazado
RENFE	Red Nacional de Ferrocarriles Españoles
RIAC	Regimiento de Infantería Acorazado
SARFAS	Servicio de Asistencia Religiosa de las FAS
SECAM	Sección de Campaña
SG/T	Subgrupo Táctico



SIGLE	Sistema Integrado de Gestión Logística del Ejército
TFG	Trabajo de Fin de Grado
TOA	Transporte Oruga Acorazado
TN	Territorio Nacional
UAT	Unidad de Apoyo a Termina
UTER	Unidad de Terminal
UCO	Unidad Centro u Organismo
URSS	Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas
USBA	Unidad de Servicios de la Base
VCI	Vehículo de Combate de Infantería
ZO	Zona de Operaciones



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Antecedentes y situación actual

Las relaciones políticas y militares entre la Federación de Rusia y la OTAN (Organización del Tratado del Atlántico Norte) se han caracterizado históricamente por la tensión y la rivalidad heredados de la Guerra Fría, cuando la Unión Soviética (antecesora de la Rusia actual), al frente del Pacto de Varsovia, representaba junto a la OTAN a los dos grandes bloques militares opuestos en Europa. Como es conocido, la rivalidad inicial en Europa llevó a una competencia militar e ideológica por todo el mundo (De la Cámara Hermoso, 2008).

Tras el colapso de la Unión Soviética en 1991, muchos esperaron que las relaciones entre Rusia y la OTAN mejorasen. Sin embargo, la desconfianza mutua persistió y ambos actores protagonizaron desacuerdos persistentes. En este contexto, la progresiva expansión de la OTAN hacia el Este de Europa, incluyendo países que anteriormente habían sido parte del Pacto de Varsovia o de la propia URSS, como Polonia o los países bálticos, fue interpretada por Rusia como una reedición del «cerco» de la Guerra Fría.

La anexión unilateral de Crimea por parte de Rusia en 2014 y el conflicto en el este de Ucrania, además de la Guerra Ruso-Georgiana de 2008, aumentaron considerablemente la tensión entre Rusia y la OTAN, la cual condenó estas acciones y proporcionó ayuda y asistencia política y militar a Ucrania y Georgia.

Tanto Rusia como la OTAN llevaron a cabo maniobras militares cerca de las fronteras, lo que incrementó la preocupación internacional por el estallido de un nuevo conflicto. Para disuadir a Rusia de reclamar antiguos territorios de la Unión Soviética por la fuerza como ya había hecho anteriormente, la OTAN desplegó tropas en los territorios de nuevos miembros de Europa del Este, como los países bálticos (Rodríguez Cobos, 2021).

España ha participado activamente en una de esas misiones de la OTAN: la misión de Presencia Avanzada Reforzada en Letonia que tiene como objetivo, según el Ministerio de Defensa: «Garantizar la estabilidad de la seguridad euroatlántica, mantener una Europa en paz, unida y libre, así como prevenir conflictos mediante medidas de defensa y disuasión creíbles» (Ministerio de Defensa, s.f.).

Para esta misión internacional, el ejército español proyectó un Grupo Táctico acorazado a Letonia por vía marítima; esta proyección fue protagonizada por la Brigada Extremadura XI, sobre la que recayó la responsabilidad y honor de abrir esta misión internacional. Los medios necesarios para este cometido fueron transportados por vía marítima en una colaboración con la Armada española y el personal que no fuese imprescindible que acompañase al material transportado proyectado a Letonia por vía aérea.

Esta proyección fue un éxito y se cumplieron todos los objetivos marcados. Sin embargo, la creciente tensión entre la OTAN y Rusia debido al estallido de la Guerra entre Ucrania y Rusia en febrero de 2022 plantea la posibilidad de que, ante una posible escalada de violencia entre el bloque occidental y Rusia haya que buscar rutas alternativas para proyectar nuestras fuerzas militares a Europa del Este. Por ello, este estudio pretende comprobar la viabilidad y capacidad de realizar esta proyección mediante medios ferroviarios (Gaspar Marcos Maestre, 2020).



## 1.2. Ámbito de aplicación

Este estudio, al centrarse en la generación y proyección de fuerza del Ejército de Tierra sobre la base de una Unidad Acorazada, es de interés para el Ministerio de Defensa por la consideración de vías de proyección alternativas a la marítima utilizada actualmente. Por el estudio del terreno y de los medios a tratar, también dirige su enfoque hacia la Dirección de Transporte del ET. Por último, los riesgos y oportunidades que generaría esta nueva proyección de una Unidad Acorazada puede generar interés en el MADOC (Mando de Adiestramiento y Doctrina), para la generación de doctrina sobre la base de la defensa de convoyes en vías ferroviarias y el combate sobre estos en movimiento.

## 2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

### 2.1. Objetivos y alcance

El objetivo principal de este trabajo es el estudio de la viabilidad de proyectar un Grupo Táctico Acorazado por vía terrestre desde Badajoz hasta Letonia —donde actualmente se desarrolla la misión eFP (*Enhanced Forward Presence*) de la OTAN, que cuenta con participación del Ejército de Tierra español— y compararla con la proyección por vía marítima que se realizó en 2017 en el inicio de la misión para la realización de una proyección más adecuada a los conflictos modernos y las circunstancias políticas y sociales de los países implicados. Para la consecución de dicho objetivo se han planteado distintos objetivos específicos:

- Estudio logístico de lo que supondría la proyección de la fuerza en las condiciones geopolíticas actuales.
- Estudio de las limitaciones y restricciones aplicables a la proyección terrestre de la fuerza relacionada por problemas logísticos o técnicos que pueda acarrear el viaje.
- Estudio de la ruta ferroviaria que pudiera reemplazar a la actual ruta marítima de proyección.

En este trabajo se tendrán en cuenta tanto el aspecto logístico como el de personal que se desplegará durante la misión, que en este estudio se basarán en un Grupo Táctico Acorazado que consta de 3 subgrupos acorazados de carros de combate, 2 subgrupos mecanizados sobre la base de VCI Pizarro, una compañía de mando y apoyo y una compañía de servicios. Con este estudio se intenta demostrar que es viable la proyección de un GT Acorazado a Letonia vía terrestre para el gobierno español, en los aspectos logístico y de personal.

### 2.2. Metodología



La metodología seleccionada se centra en llevar a cabo un estudio que se asemeje lo más fielmente posible a una proyección real. El objetivo es asegurar que, en caso de requerirse una implementación alternativa a la actual, exista un enfoque práctico. Para lograr este propósito y obtener la información más precisa y auténtica, se han adoptado los siguientes enfoques:

Método 1: Realización de entrevistas con personal altamente cualificado.

Método 2: Realización de un análisis DAFO de la proyección, considerando Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades.

Método 3: Estudio de la ruta ferroviaria.

### 2.2.1. Entrevistas

Mediante las entrevistas, el propósito ha sido obtener la información esencial para llevar a cabo el estudio de viabilidad de personal con una extensa experiencia en misiones y en la proyección de fuerza, destacando particularmente la misión de presencia avanzada en Letonia.

Se han realizado un total de 3 entrevistas a personal perteneciente al RAC «Castilla» 16 o que han pertenecido al mismo:

1. Comandante del Ejército de Tierra D. Francisco José González Fernández, que ingresó en la profesión militar como oficial en 1992, destinado en el Regimiento Acorazado Castilla 16 durante 28 años, estuvo al mando de una sección de carros de combate durante 8 años y otros 2 años al mando de una compañía de los mismos. Tras esto estuvo encuadrado como jefe del área de logística en la primera sección y cuarta sección de la plana mayor del regimiento del RAC 16. Cuenta con experiencia en la generación y proyección de contingentes a zonas de operaciones, habiendo participado como Jefe de primera sección de un Grupo Táctico en Líbano en 2011, como G1 internacional de una brigada en la misión internacional en el Líbano en 2013 y 2 veces como jefe de personal de la Operación «Inherent Resolve» de Apoyo a Irak en 2015 y 2019. Asimismo, cuenta con el curso de paracaidismo del ET, el curso de instructor de tripulaciones de carros de combate Leopard 2A4, el curso internacional humanitario, el curso de procedimiento administrativo común y el curso de formadores contra drogodependencia, entre otros. Está en posesión de la placa, encomienda y cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, 2 cruces al mérito militar con distintivo blanco, una mención honorífica, una medalla de la OTAN, 3 de las Naciones Unidas y dos medallas de campaña. En la actualidad desempeña los cometidos de Jefe de Seguridad de la base discontinua (USBAD) «San Jorge», Jefe del negociado de seguridad e instrucción de la USBAD San Jorge y Jefe interino de la Plana Mayor de la USBAD «San Jorge».
2. Brigada Francisco Magro, perteneciente a la especialidad fundamental de especialistas y un experto que ha desarrollado un impecable trabajo en el RAC 16 durante sus 25 años de servicio, ha participado en diversas misiones internacionales con gran variedad de vehículos y capacidades, como son Letonia en 2019 —la segunda vez que se iba a esta misión internacional por parte de la Brigada Extremadura XI— y en el Líbano en el año 2011. Actualmente y durante los últimos nueve años ha desarrollado las funciones de jefe de taller en el RAC 16 —siendo este el regimiento cuyos carros de combate Leopard 2E poseen una mayor operatividad de todo el Ejército español— y también posee el curso de instructor de mantenimiento.



3. Capitán D. Ignacio Navarro García-Gutiérrez, que ingresó como soldado de infantería en las Fuerzas Armadas (FAS) en el año 1997 y tuvo como primer destino el RIAC «Alcázar de Toledo» numero 61. En el año 2000 fue promovido al empleo de cabo en el mismo destino. Posteriormente promocionaría a la escala de suboficiales y saldría de la Academia de suboficiales como sargento de infantería en el año 2004 y regresaría a la misma unidad en la que estuvo destinado como tropa. Promocionaría nuevamente a la escala de Oficiales, recibiendo el empleo de Alférez en el año 2008 y regresando nuevamente al destino en el que sirvió en sus anteriores empleos. Entre sus misiones internacionales destaca su participación en el Líbano en 2011, y como voluntario destinado en Bosnia y Herzegovina. Ha demostrado su versado conocimiento en el carro de combate Leopard 2E.

### 2.2.2. Análisis DAFO

Mediante el análisis DAFO, se busca examinar la realidad con el fin de tomar decisiones óptimas para el futuro. Se considera esta herramienta especialmente útil para la elaboración de estrategias que puedan hacer que la propuesta de proyección de fuerza a Letonia a través de rutas terrestres sea viable.

Tras realizar este análisis, se desarrollará una estrategia específica para este tipo de proyección, con el objetivo de aprovechar al máximo las oportunidades y fortalezas, así como de minimizar en la medida de lo posible las debilidades y amenazas que puedan surgir en cada caso.

### 2.2.3. Estudio de la ruta ferroviaria

Mediante el uso de diversas herramientas digitales como Google Earth, Google Maps y Two Nav, se ha procedido a realizar un estudio de la ruta terrestre seleccionada. Estas herramientas han permitido distinguir, observar y tomar mediciones con imágenes aéreas de todos los puntos críticos de esta ruta, centrándose en aquellos que supongan un especial riesgo para la carga como puentes, túneles y pasos por debajo de otras vías.

## 3. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

En el Ejército de Tierra, la División de Operaciones del Estado Mayor del ET, redactó la *Instrucción General 02/23 “Generación de fuerzas y apoyo a operaciones”* (División de Operaciones de Estado Mayor del ET, 2023a). Esta normativa recoge los procedimientos e instrucciones a seguir para generar una fuerza para cualquier misión internacional.<sup>1</sup>

La División de Operaciones (DIVOPE) del Estado Mayor del Ejército (EME) será la

---

<sup>1</sup> Este y los siguientes párrafos se han extraído de la citada *Instrucción General 02/23 “Generación de fuerzas y apoyo a operaciones”* de junio de 2023.



responsable de Planeamiento de estos procesos y, de acuerdo con lo recogido en la Instrucción 14/2021 del JEME por la que se desarrolla la organización del ET, la DIVOPE es la responsable, entre otros cometidos, de: Realizar el planeamiento y control de la generación y el adiestramiento de las fuerzas del ET puestas a disposición del JEMAD; Realizar el planeamiento y control del adiestramiento operativo derivado del proceso de generación de fuerzas y de las operaciones en curso; Realizar el seguimiento de su empleo dirigiendo y programando su alistamiento y sostenimiento. Este cometido es realizado a través de la Sección de Campaña (SECAM) de dicha División, sobre la que se establece el Centro de Situación del ET (CESET) con las contribuciones del resto de Divisiones del EME.

La generación de fuerzas es por definición, el conjunto de todos los procesos por los que se concretan las capacidades militares a emplear en una operación mediante su correspondiente identificación, alistamiento, asignación y, en su caso, activación, incorporación y transferencia. Los objetivos principales serán:

- Identificar las capacidades que se requieren y garantizar la disponibilidad de todos los recursos necesarios.
- Garantizar la adecuada preparación de la fuerza, la cual en la mayoría de casos se corresponde con 6 meses de preparación enfocada a la preparatoria para la misión.
- Garantizar la oportuna activación, incorporación y transferencia de las fuerzas a la cadena operativa nacional.
- Garantizar el grado de disponibilidad adecuado al esfuerzo requerido.

El JEME es el responsable de la generación de fuerzas terrestres y ejerce la dirección de estos procesos a través del EME/CESET y manteniendo como referencias más importantes:

- La Directiva de Planeamiento Militar del JEMAD y las directrices que emita en cada momento respecto a la constitución y empleo del Núcleo de la Fuerza Conjunta.
- El Plan de Disponibilidad del ET que, entre otros aspectos:
  - Asigna a las unidades el grado de disponibilidad y el cometido de alistamiento necesario para atender los esfuerzos exigidos al ET.
  - Recoge las directrices para la generación de fuerzas.
- El Plan General de Generación de Fuerzas y Apoyo a las Operaciones (PGPO) que, anualmente:
  - Establece los objetivos de sector a corto plazo.
  - Define las actividades en las que participar en el planeamiento operativo del JEMAD, para alistar las capacidades solicitadas.

Dado el carácter transversal de la generación de fuerzas, que conlleva la actuación de distintos sectores de planeamiento del ET, a través de los planes generales correspondientes a cada sector, es imprescindible conseguir la sincronización de esfuerzos que permita efectuar un alistamiento efectivo de las fuerzas requeridas al ET, de forma que estas unidades y capacidades dispongan de un adecuado grado de disponibilidad operativa, de la suficiente cobertura de personal, material que se pueda sostener y recursos, habiendo alcanzado, al mismo tiempo, los niveles de adiestramiento requeridos.





También es imprescindible el apartado del apoyo a las operaciones que comprende el conjunto de procesos que el ET ejecuta bajo la coordinación del JEMAD y que son responsabilidad del JEME para que las fuerzas asignadas a una operación dispongan y mantengan en todo momento las capacidades necesarias para el cumplimiento de la misión. Tiene como objetivos principales:

- Asegurar los materiales y recursos logísticos que conforman las capacidades necesarias para ejecutar el adecuado apoyo logístico a las organizaciones operativas desplegadas.
- Garantizar, durante el desarrollo de la operación, los relevos necesarios de las capacidades desplegadas por contingentes con el adecuado grado de preparación.

El apoyo a las operaciones comprende dos aspectos fundamentales:

- El sostenimiento de la fuerza, que requiere asegurar el apoyo logístico y financiero a las unidades implicadas en las diferentes organizaciones operativas en caso de activación y despliegue, proporcionar aquellos apoyos específicos que no estén disponibles en las operaciones y gestionar los recursos en apoyo a dichas estructuras.
- El sostenimiento del esfuerzo, definido como el proceso de generación de futuros contingentes para el relevo de estas capacidades, así como la implementación de las lecciones aprendidas extraídas.

Existen tres (3) Modos de Transporte; aéreo, terrestre y marítimo. De emplearse más de uno, se denomina Transporte Multimodal. Esto se traduce en los siguientes tipos de Líneas de Transporte (LT)<sup>2</sup>:

- Línea de Transporte Aéreo (LTA): LTA-P. (Personal), LTA-C (Carga) y LTA-M (Mixta: Personal y Carga). Los vuelos con aeronaves militares son considerados LTA-M.
- Línea de Transporte Marítimo (LTM): Compartida Regular/No regular (envío de contenedores) y LTM Exclusiva (Buque militar o civil).
- Línea de Transporte Terrestre (LTT).
- Línea Multimodal de Transporte (LMT).

Para llevar a cabo los movimientos y transportes por estas líneas de transporte son necesarios diferentes medios de transporte. Los medios disponibles son:

- Orgánicos de los Ejércitos/Armada.
- Obtenidos mediante contratos del Ministerio de Defensa (MINISDEF) con el OPLOG (Operador Logístico) o el OPAE (Operador Aéreo).

---

<sup>2</sup> Este y los siguientes párrafos se han extraído de la *Prol P2. Procedimiento operativo logístico. "Gestión de personal en Zona de Operaciones"* de Enero de 2023 (División de Operaciones del Estado Mayor del ET, 2023c).



- Obtenidos a través de organismos de cooperación internacional o mediante acuerdos bilaterales.

Debido a que el transporte de todo el personal cuya participación no sea imprescindible en el transporte de los medios por vía ferroviaria será mediante la vía aérea, se deberá tener en especial consideración el Operador Logístico/Aéreo (OPLOG/OPAE).

Para complementar las capacidades de transporte en apoyo a las Operaciones, se establecen contratos con OPLOG/OPAE civiles (DSV/Air Europa).

### 3.1. Personal

Sobre la base de la *Prol P2. Procedimiento operativo logístico. "Gestión de personal en Zona de Operaciones"* de Enero de 2023 (División de Operaciones del Estado Mayor del ET, 2023c), a continuación se resumirán las generalidades que se deben tomar en consideración, criterios para el alistamiento del personal que participará en la misión fuera del TN, acciones previas a la proyección y la documentación con la que se debe contar.

Los criterios generales para la gestión de estas comisiones son los siguientes, según la Directiva 07/19:

- Las comisiones se asignarán mediante el procedimiento de «libre designación» después de la aprobación por GEMAPER.
- Se enumeran diversas circunstancias bajo las cuales no se asignará una comisión a un individuo, como la falta de tiempo entre comisiones, falta de conformidad del jefe de unidad, sanciones disciplinarias recientes, entre otros.
- Se establece la posibilidad de justificar la no conformidad de un jefe de unidad sobre la base de porcentajes de cobertura de su unidad, participación en actividades u operaciones, u otras razones extraordinarias.
- Se enfatiza que, en la medida de lo posible, se evitará que el personal de tropa participe en operaciones sin haber completado un año desde su asignación a su Unidad de Composición Operativa (UCO) procedente de formación o unidades de Apoyo a la Fuerza.
- El EME puede establecer criterios y perfiles específicos para la selección de personal en puestos de especial responsabilidad o interés para el Ejército de Tierra:
  - Tipo A (Unidades Españolas y Refuerzos Temporales):
    - Prioridad en la asignación se basa en la adecuación, inclusión, cohesión y compatibilidad con la dotación de personal en unidades nacionales.
    - Se asignará personal del Cuerpo Militar de Sanidad, Cuerpo Militar de Intervención, Cuerpo Jurídico Militar y SARFAS.
  - Tipo B y C (Cuarteles Generales, Observadores/Enlace):
    - Establece prioridades para asignación voluntaria y forzosa basadas en factores como resultados físicos, permanencia en el servicio, experiencia en CSOE, habilidades lingüísticas y antigüedad.
    - Si se anula una CSOE asignada a un solicitante voluntario antes o después



del despliegue, se evaluará para futuras solicitudes.

- Permite aplazamientos por razones personales (hasta 9 meses) y de servicio a solicitud del Jefe de la (UCO).
- Se pueden aplazar CSOE de Tipo B y C debido a circunstancias excepcionales relacionadas con motivos familiares, salud, discapacidad o dependencia de acuerdo con la Directiva 06/14.

Deben tenerse en cuenta las acciones previas a la proyección. Estas acciones podrán ser obligatorias, administrativas y/o sanitarias, por parte del personal designado:

- a) Se realizará un examen médico-psicológico, incluyendo las vacunas necesarias y otros protocolos sanitarios específicos de la ZO de acuerdo a la normativa vigente.
- b) Se cumplirán las directrices establecidas en la Instrucción General 04/12 en caso de fallecimiento o lesión grave de personal en acto de servicio.
- c) Se proporcionará el equipamiento requerido.
- d) Se llevará a cabo la preparación de la documentación obligatoria, así como cualquier documentación específica necesaria, como visados y pasaportes de servicio, entre otros.
- e) Si es necesario, se gestionarán las reservas de billetes a través de la agencia designada para este propósito.
- f) También se prestará atención a las pautas establecidas en la Instrucción Operativa de Sostenimiento y Apoyos Previos, especialmente en sus anexos relacionados con Sanidad (D), Personal (A) y Abastecimiento (B).

Sin importar los requisitos específicos para ingresar a cada ZO, es esencial que todo el personal que se despliegue mantenga actualizada su documentación personal, que incluye:

- Documento Nacional de Identidad/ Número de Identificación de Extranjero (en caso de ser necesario).
- Pasaporte.
- Tarjeta de Identificación Militar.
- NATO TRAVEL ORDER individualizada, con un periodo de vigencia que al menos cubra el periodo de la comisión, recomendándose que sea superior para cubrir posibles contingencias que pudiesen ampliar su estancia en ZO.
  - Cartilla de vacunación, de acuerdo con los requisitos de la ZO.
  - Permiso Militar de Conducción (si se requiere para ciertos puestos).
  - Habilitación personal de seguridad (en caso de que el puesto lo demande).
  - Chapa de identificación.
  - En el caso de aquel personal que utilice gafas, es recomendable llevar una ficha de graduación optométrica actualizada a ZO.
  - Si algún miembro del personal necesita llevar medicación consigo durante el



viaje, se aconseja contar con una prescripción médica que respalde dicha necesidad, que permitiría transportar los medicamento en el equipaje de mano sin ningún inconveniente.

Para todas las LTA, se emitirán unas Instrucciones de Coordinación específicas con la siguiente información:

- Horarios de la LTA. Hora y lugar de presentación del pasaje en los APOE.
- Instrucciones específicas en caso de escalas intermedias.
- Documentación que deberá llevar cada pasajero.
- Instrucciones sobre medidas y pesos del equipaje autorizado.
- Artículos prohibidos y limitados a transportar.
- Cualquier otra instrucción de coordinación que se considere oportuna.

## 3.2. Material

### 3.2.1. Generalidades

Sobre la base del *Procedimiento operativo logístico Prol M & T. Anexo III: Transporte de Material* de Enero de 2023 (División de Operaciones del Estado Mayor del ET, 2023b), a continuación se resumirán las generalidades que se deben tomar en consideración para las necesidades de transporte de material entre las zonas TN y ZO, en ambas direcciones; generalmente provienen de las unidades que forman parte de los contingentes y de las unidades que generan material en TN. Entre estas últimas unidades se incluyen diversas unidades, centros y organismos (UCO) tanto del ámbito del Ejército de Tierra (ET), como los Parques y Centros de Mantenimiento, la Unidad de Apoyo al Transporte (UAT), la Unidad de Apoyo Logístico Sanitario, entre otros, así como UCO que no pertenecen al ámbito del ET, como el Centro Nacional de Inteligencia (CNI), el Centro de Inteligencia de las FAS (CIFAS), la Dirección de Comunicación Institucional del MINISDEF, y otros organismos similares.

Para llevar a cabo el transporte del material generado por todas estas UCO mencionadas anteriormente, es necesario gestionar la correspondiente Petición de Transporte SIGLE (PT-SIGLE).

Es importante destacar que cuanta más información se proporcione en la PT-SIGLE, más fácil será su inclusión en los movimientos programados en MOVPLAN. Para ello, los datos esenciales que deben incluirse en una PT-SIGLE son los siguientes:

- a) Descripción detallada del material, especificando claramente su categoría, ya sea alimentos, vestuario, mobiliario, munición, vehículos, comunicaciones, armamento, suministros sanitarios, repuestos, herramientas, etc. Esta información debe ser detallada en la sección de «Ampliación de Datos / Otros Datos».
- b) Tipo y cantidad de embalajes utilizados, ya sea caja, palet, big-box, etc.
- c) Peso total del material en kilogramos.



- d) Dimensiones del material, indicando su largo, ancho y alto en metros.
- e) Valoración económica del material en euros.
- f) Mención de la operación a la que se enviará el recurso, ya sea eFP, EUTM MALI, u otras operaciones similares.
- g) Especificación de la unidad de destino final en la zona ZO.
- h) Se solicitarán las escoltas necesarias para el traslado del material dependiendo del nivel de seguridad del mismo.
- i) En ampliación de datos se pondrá el lugar de salida o de llegada en tramo nacional (Aeropuerto/Base Aérea/Puerto).

A la hora de priorizar los recursos debemos clasificar y priorizar la carga que ha de ser transportada de acuerdo con las siguientes categorías:

a) Material crítico para el cumplimiento de la misión: Este material crítico se refiere a aquel cuya falta resultaría en la incapacidad o falta de disponibilidad de medios esenciales necesarios para llevar a cabo la misión asignada.

b) Material urgente, equipaje de pasajeros y paquetería personal: Bajo esta categoría se incluye el material que, en diversos grados, restringe la capacidad de los medios esenciales para cumplir la misión asignada. Además, se considera el equipaje de los pasajeros y los paquetes personales como prioritarios en esta categoría.

c) Otro material: Aquí se engloba el material que no entra en las categorías anteriores.

d) Ayuda humanitaria no asignada a un *Quick Impact Project* (QIP).

e) Material de UCO extranjeros.

### 3.2.2. Preparación de bultos

Para preparar de manera adecuada un bulto, se deben considerar varios aspectos:

a) El tipo de material que se va a transportar. Además, el embalaje debe ser lo suficientemente resistente como para soportar cuatro veces el peso de la carga sin que su contenido sufra ningún daño.

b) El bulto debe estar correctamente empaquetado, embalado o paletizado y sellado, a menos que, por su naturaleza, no sea apropiado hacerlo de esta manera.

c) Se prestará especial atención al sellado del bulto para evitar que se abra durante el transporte entre la UCO de origen y su destino final.

d) Si el bulto tiene un peso superior a 150 kg o alguna de sus dimensiones supera los 3 metros, se marcará la posición de su centro de gravedad.

e) Los bultos que no se pueden manipular manualmente debido a su peso y dimensiones deben colocarse sobre pallets para facilitar su manejo con equipos de carga auxiliares.

f) Es fundamental que los bultos no derramen líquidos o sustancias que puedan causar daños o ensuciar el medio de transporte.



g) Se deben crear bultos separados para cada tipo o clase de recursos, para permitir una adecuada priorización en el transporte.

h) Si es necesario debido a la naturaleza de la carga, el bulto debe llevar indicaciones como la posición que debe mantener durante el transporte, si es frágil, la orientación correcta, o cualquier otra información relevante para su manipulación y seguridad.

i) Si se utilizan embalajes externos, deben ser apropiados para el tipo de mercancía que transportan y no deben llevar marcas que indiquen otro tipo de mercancía.

j) Para el material sanitario, se deben tener en cuenta las condiciones especiales de almacenamiento y, si es necesario, se debe especificar en la solicitud de transporte si se requiere transporte en condiciones de temperatura controlada.

### 3.2.3. Preparación de contenedores

Antes de comenzar a cargar un contenedor antes de su transporte, se requiere llevar a cabo una serie de verificaciones obligatorias:

- Es necesario confirmar que el contenedor posee una placa de inspección CSC (Convenio Internacional sobre Seguridad de Contenedores) en vigencia y que esta placa está correctamente adherida al contenedor. También se debe contar con una copia en papel del certificado.
- El número de identificación del contenedor debe estar completo y claramente etiquetado para facilitar su identificación y seguimiento. Se deben seguir las directrices establecidas en la NT 576/11/01 -DIAB- para la gestión de contenedores de carga en el ET. Además, el contenedor debe mostrar su número de identificación en todas sus caras, así como el código de dimensiones y tipo.

Es importante destacar que no se utilizará ningún contenedor que no cumpla con estos requisitos.

Para llevar a cabo la carga del contenedor, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El contenedor debe estar completamente limpio y seco.
- No se deben colocar mercancías incompatibles en su interior, y las mercancías peligrosas compatibles deben cargarse separadas y correctamente identificadas.
- El material Cripto no está permitido dentro del contenedor; debe transportarse según lo indicado en la PROL en vigor.
- Todos los paquetes (bultos) deben haber sido examinados externamente y solo se deben cargar paquetes en buen estado.
- Los bidones deben estar sellados adecuadamente y colocados de manera que se evite cualquier derrame.
- Todos los paquetes (bultos) deben estar colocados adecuadamente dentro del contenedor y asegurados con material de sujeción apropiado.
- Tanto el contenedor como los paquetes (bultos) deben estar marcados, etiquetados y rotulados de forma correcta.



- La carga debe distribuirse de manera uniforme en el contenedor.
- El peso total (mercancía más peso del contenedor) no debe superar el límite máximo permitido para los medios de transporte que se utilizarán durante el transporte.

En caso de transportar mercancías peligrosas, se deben identificar de acuerdo con las normativas.

- Se debe evitar mezclar cargas líquidas con cargas secas; en caso necesario, se debe usar un aislamiento intermedio.
- Se deben usar las etiquetas adecuadas para el transporte, como las de identificación de destino, indicadores de inclinación y señalización de mercancías peligrosas.

Respecto al amarre de los vehículos dentro de los contenedores:

- Los vehículos deben estar correctamente orientados y calzados para evitar movimientos no deseados debido a la dirección de las ruedas.
- Se deben asegurar los vehículos al contenedor utilizando cintas o cadenas para evitar desplazamientos de la carga.
- Para amortiguar los movimientos y pequeños desplazamientos del material durante el transporte, se deben colocar colchonetas u otro material similar entre el vehículo y el contenedor.
- La estiba e inmovilización de la carga se pueden realizar mediante maderas, barras, placas, trincaje con cuerdas, cables, cadenas, redes, calzado con almohadillas u otros dispositivos de estiba inflables. En caso de usar clavos en los calzos, estos no deben penetrar más allá del grosor del suelo de madera y no deben perforar las paredes ni muros.

La identificación exterior consistirá en una serie de etiquetas que deben ubicarse en lugares específicos del contenedor. Estas etiquetas incluyen las siguientes:

1. «IDENTIFICACIÓN DESTINO».
2. «PESO TOTAL».
3. «INDICADOR DE INCLINACIÓN».
4. Etiqueta de riesgo, en el caso de mercancías de tipo «MERCAPEL».
5. Etiquetas de tratamiento DDD, después de aplicar el protocolo de medidas DDD, para el material en la ZO.
6. Certificado de reconocimiento NBQ, aplicable al material procedente de ZO que lo requiera.

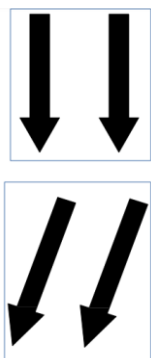


Ilustración 1. Etiqueta inclinación del contenedor. Fuente: División de Operaciones del Estado Mayor del ET (2023b).

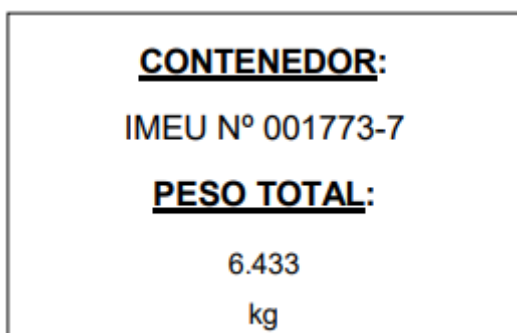


Ilustración 2. Etiqueta de contenedor (peso). Fuente: División de Operaciones del Estado Mayor del ET (2023b).

La identificación interna implica que la carga dentro del contenedor debe cumplir con las mismas especificaciones mencionadas anteriormente con respecto a los bultos. Además, en el interior del contenedor se debe incluir la documentación necesaria según el tipo de transporte, la naturaleza de la mercancía que se transporta y los procedimientos que deben realizarse en el POD:

- a) Documentación de la carga interna, como actas E/R, ACE-21, albaranes, entre otros.
- b) Una lista de materiales (*packing list*) del contenido del contenedor en español e inglés. Este documento siempre está relacionado con el Certificado de Carga del contenedor y se presta especial atención al destino final de la carga, que coincide con las PT tramitadas.
- c) El Certificado de Arrumazón, un documento obligatorio en transportes marítimos y aéreos que complementa, en su caso, al Certificado de Carga del contenedor (que solo es válido para transportes terrestres). Este certificado es confeccionado por la persona que cierra y precinta el contenedor o vehículo.
- d) El Certificado de Carga, un documento válido únicamente para el transporte terrestre. Cuando se transportan mercancías peligrosas, debe complementarse con el Certificado de Arrumazón para el transporte marítimo.
- e) La Declaración del Expedidor de Mercancías Peligrosas. En este documento, el expedidor describe de manera precisa las mercancías peligrosas que se están transportando.
- f) El Certificado del Jefe de la Unidad remitente, que certifica que la mercancía transportada





es exclusivamente para uso de las Fuerzas Armadas (FAS).

g) Una ficha técnica o de seguridad del producto, en el caso de mercancías peligrosas (MERCAPEL). Este documento debe ser proporcionado por el fabricante del artículo.

h) El Formulario 302 «Declaración de Aduanas OTAN», en caso de que el material transportado deba pasar por trámites aduaneros. Su cumplimentación es obligatoria por la UAT/UTER correspondiente. Este formulario incluye la relación o adjunto del manifiesto de carga a transportar (o *packing list*) y debe especificar:

1. Número de serie, compuesto por:

- Los dos primeros dígitos: El año actual.
- El tercer dígito: El mando u organismo correspondiente. Dentro del ET, la asignación de este dígito se detalla según diferentes mandos.
- Cuarto al sexto dígito: Número secuencial de los mandos del tercer dígito.

2. Confección del Formulario:

- Este formulario funciona como un manifiesto de carga que declara que la mercancía pertenece a un país de la OTAN y debe reflejar todo el manifiesto de carga a transportar.

Si el manifiesto es muy extenso, se adjuntará de acuerdo con las indicaciones del formulario, asegurando que todas las páginas estén numeradas y debidamente selladas y rubricadas.

### 3.2.4. Preparación de los vehículos

Este tipo de material será entregado siguiendo las siguientes condiciones:

- Las ventanillas estarán cerradas, a menos que estén dañadas, en cuyo caso estarán selladas con plástico.
- Los toldos estarán debidamente asegurados.
- Los puntos de engrase serán lubricados adecuadamente.
- Se proporcionarán dos juegos de llaves para vehículos y grupos electrógenos: uno se adjuntará junto con la documentación, y el otro se colocará en el contacto del vehículo.
- En el caso de transporte aéreo, todos los vehículos, grupos electrógenos y motores de combustión interna deben tener como máximo un tercio (1/3) de su capacidad de combustible.
- Es recomendable que los tapones de los depósitos estén colocados, pero en posición abierta para permitir la ventilación.

La identificación de este tipo de material se llevará a cabo mediante etiquetas y documentos que acompañarán al material, tanto en su exterior como en su interior, según el tipo de mercancía que contenga y el medio de transporte que se utilizará.



<b>OPERACIÓN:</b>
<u>FECHA SALIDA A/SPOE:</u> <u>ROTACIÓN:</u>
<b>TIPO VEHÍCULO:</b>
<b>MATRÍCULA:</b>
<u>DESTINO FINAL:</u>
<b>SE HA PROCEDIDO A LA DESCONTAMINACIÓN SEGÚN PROTOCOLO DE DIRSAN</b>
<u>DESINFECCIÓN/DESINSECTACIÓN:</u> <u>NO/SI</u> <u>FECHA:</u>
<b>FIRMA</b>
<b>PESO:</b>

*Ilustración 3 Etiqueta tratamiento DDD. Fuente: División de Operaciones del Estado Mayor del ET (2023b).*



## 4. DESARROLLO: ANÁLISIS Y RESULTADOS

### 4.1. Estudio del personal

Para el estudio del personal que será requerido proyectar se ha realizado una entrevista con el Comandante del Ejército de Tierra D. Francisco José González Fernández.

Los SG/T Acorazados contarán con tres secciones de carros de combate y una pequeña plana para auxiliar al capitán del SG/T. Cada una de estas secciones contará con un teniente jefe de sección y tres sargentos jefes de carro. Cada carro de combate contará con una tripulación de cuatro componentes, jefe de vehículo, cargador, tirador y conductor. Todos deberán de poseer el curso CIMA y en el caso del conductor el curso de conductor de carros de combate. La plana del capitán contará con un sargento primero como jefe de la plana y cuatro miembros de tropa. Y contando con el capitán y su tripulación, obtenemos un total de 57 personas, 14 cuadros de mandos y 43 miembros de tropa (Mando de Adiestramiento y Doctrina, s.f.).

El SG/T Mecanizado contará con tres secciones de VCI, también conocidos como Pizarros. Cada sección contará con un teniente jefe de sección y tres sargentos jefes de pelotón (y de vehículo), y una sección contra carros que contará con dos unidades Spike, que contarán a su vez con 3 pelotones de 10 pax. conformados por un sargento jefe de pelotón y un teniente jefe de sección. Cada pelotón de las secciones de VCI está compuesto por la tripulación del Pizarro (conductor, tirador y jefe de vehículo) y el elemento de combate a pie (6 soldados) que irá embarcado en la caja del vehículo. El teniente por su parte contará únicamente con su tripulación en su vehículo, tirador y conductor, al igual que el Capitán del SG/T. La plana del SG/T estará conformada por un sargento primero jefe de la plana y cuatro miembros de tropa. Resultando finalmente en treinta (30) pax. por sección y un total de 128 pax. del SG/T, siendo 18 cuadros de mando y 110 miembros de tropa.

La unidad logística estará integrada por la compañía de servicios del batallón. Esta se compone de:

- La sección de mantenimiento: se encargará del correcto funcionamiento de los diferentes vehículos del GT, así como de proporcionar las reparaciones pertinentes de segundo escalón o incluso de tercer escalón si poseyeran los repuestos y herramientas necesarias. La sección de mantenimiento estará bajo los órdenes de un subteniente y contará con dos brigadas que dirigirán el núcleo de barcaza uno y el núcleo de torre el otro. La sección contará con tres suboficiales y 25 miembros de tropa, 28 pax. en total.
- La sección de abastecimiento: se encargará del suministro de todo los repuestos, recambios y materiales que la sección de mantenimiento pudiera llegar a requerir. Esta sección estará bajo las órdenes de un subteniente y contará con un brigada para liderar las funciones de la sección y con 20 miembros de tropa, conformando un total de 22 pax.
- La sección de transporte: se encargará del transporte del personal y material requerido en la propia misión en caso de que se necesite el traslado en la propia base o en el campo de maniobras. Esta sección requerirá de más vehículos que cualquier otra sección y tendrá como requisitos que la mayor parte de sus miembros posean distintos carnets de conducir, desde el permiso B hasta el F. Esta sección estará comandada por un teniente y contará con tres sargentos para liderar a los 18 miembros de tropa que



integran esta sección, resultando en un total de 22 pax.

- La sección de sanidad: se encargará de todo lo referente a cuidados médicos y sanitarios que pudiera requerir cualquier miembro del contingente español. Esta sección estará liderada por un capitán médico y contará con un teniente médico, tres tenientes enfermeros y 15 auxiliares sanitarios de tropa, conformando un total de 20 pax.

Por último, se contará con una compañía de mando y apoyo, comandada por un capitán que contará con una plana compuesta por un sargento primero y cinco miembros de tropa. Esta compañía estará conformada por:

- Una Sección de Reconocimiento: que se encargará de todas las misiones de exploración y reconocimiento del terreno que pudieran necesitar las demás unidades del contingente. Esta estará conformada por un teniente, tres sargentos y 27 miembros de tropa, suponiendo un total de 31 pax.
- Una Sección de Transmisiones: que se encargará de todo lo referente a los medios de transmisión y enlace del GT, así como de proveer conexión a los medios de comunicación de los subgrupos. Esta sección se conforma de un teniente, un sargento primero, dos sargentos y 20 miembros de tropa, sumando 24 pax. en total.
- Una Sección de Mando: que se encargará dentro del GT de agrupar al personal involucrado en el apoyo al mando en la toma de decisiones. Está compuesta por un teniente jefe de sección y los auxiliares de las diversas secciones de la plana de mando de batallón. Siendo en total un teniente, siete brigadas y 20 miembros de tropa.
- Una Sección de Morteros pesados: se encargará del apoyo de fuegos propios del GT. Esta sección contará con un teniente jefe de la sección, dos sargentos y 32 miembros de tropa.

Además debemos considerar a la plana mayor del teniente coronel jefe del GT, que constará de dos capitanes para las S1 y S2 (personal e inteligencia y seguridad) y otros dos comandantes para S3 y S4 (operaciones y logística).

Según la normativa reflejada en el marco teórico, el personal que cumpla con los requisitos marcados y pertenezca al tipo de unidad correspondiente podría participar en el GT para esta proyección. En resumen se contará con: 105 cuadros de mando y 447 miembros de tropa, resultando un contingente de 522 militares en total.

Solo el personal imprescindible viajaría en los trenes para asegurar su traslado: jefes de vehículo y conductores y también una unidad de seguridad para proteger y vigilar el convoy durante las paradas establecidas. El resto del personal viajará a la base destino en tres oleadas distintas y en función del grado de necesidad que haya para ocupar su puesto.

Tabla 1. Organización del personal

UNIDAD ORGANICA QUE	PERSONAL													
	PROYECCION EUROPA DEL ESTE													
	TCOL.	COMANDANTE	CAPITAN	TENIENTE	SUBTENCIENTE	BRIGADA	SARGENTO	SARGENTO	CABO MAYOR	CABO	CABO	SOLDADO	TOTAL	



PROPORCIONA EL PERSONAL													
1º SG/T			1	3			1	9		1	10	32	57
2º SG/T			1	3			1	9		1	10	32	57
3º SG/T			1	3			1	9		1	10	32	57
MAPO	1	2	3	4		7	2	7	2	12	24	66	130
SERVICIOS			2	5	2	3		3		8	20	50	93
CIA MZ I/6			1	4			1	12		10	25	75	128
TOTAL	1	2	9	22	2	10	6	49	2	33	99	287	522

Fuente: Elaboración propia

## 4.2. Estudio del Material

Para cada SG/T Acorazado será imprescindible dotarles de sus 14 carros de combate Leopard 2E (Anexo I) para el Jefe del SG/T y las tres secciones. Para la plana del SG/T se necesitará un vehículo ligero con remolque, un camión cisterna, un TOA de carga y un camión IVECO. Aparte de estos vehículos, se les proporcionarán dos contenedores de tipo SHELTER para el transporte de su material específico.

Para el SG/T Mecanizado será imprescindible dotarles de tres TOA,s (Transporte Oruga Acorazado) para los jefes de sección, un VCI para el jefe del SG/T, 9 VCI para las tres secciones y tres TOA MCCLA SPIKE para la sección contra carros. Para la plana del SG/T se necesitará un vehículo ligero con remolque, un camión cisterna y dos camiones IVECO. Aparte de estos vehículos se les proporcionarán dos contenedores de tipo SHELTER para el transporte de su material específico.

Para la compañía de servicios, la unidad que más requisitos tiene para transporte del material es la sección de mantenimiento. Para poder confeccionar la lista de todo el material que necesitaría proyectar una sección de mantenimiento para el GT, se ha realizado una entrevista con el Brigada Francisco Magro.

La lista completa de todas las herramientas necesarias para los vehículos acorazados y mecanizados queda reflejada en los Anexos II, III y IV. Para transportar todo este material de la sección de mantenimiento de la compañía de servicios, se requerirá de dos camiones IVECO, un camión grúa, un vehículo taller y tres contenedores SHELTER.

La sección de transporte requerirá de un buen volumen de vehículos, siendo estos tres camiones IVECO, un camión cisterna y dos TOA,s de carga.

La sección de sanidad requerirá de dos ambulancias completamente equipadas.

Por último, para la compañía de mando y apoyo, cada sección requerirá de un material



específico:

- Sección de reconocimiento, que al contar con tres pelotones dispondrá de cuatro TOA,s, uno por pelotón y uno para el jefe de sección, así como de un vehículo ligero Aníbal para el Capitán jefe del SG/T y otro para su plana.
- Sección de transmisiones, que precisará del número de ordenadores cifrados que pudiera requerir, así como del material específico para sus funciones y de las radios que estimen oportunas. Se les aportará adicionalmente un contenedor tipo SHELTER para el transporte de sus medios. También se les dotará de un TOA de carga.
- Sección de mando, que estará equipada con un carro Leopard 2E para el teniente coronel y su tripulación, cuatro vehículos ligeros Aníbal para cada una de las secciones de la plana mayor y dos VCI como puestos de mando.
- Sección de morteros pesados, que deberán contar con seis TOA,s porta morteros, pues la sección está compuesta por las seis piezas, y además contará con un vehículo ligero Aníbal y un TOA para el OAV (observador avanzado de artillería que llevará agregado).

A toda la compañía de mando y apoyo se le asignará un contenedor SHELTER para el transporte del material que estimen oportuno.

Suponiendo como resultado un total de 30 vehículos de ruedas, 78 vehículos de cadena y nueve contenedores tipo SHELTER.

Tabla 2. Vehículos de ruedas

UNIDADES	RUEDAS						TOTAL
	CLTT 1 TM ANIBAL	CLTT 2 TM IVECO	CLTT 3-4 TM CIST.	CLTT 3-4 TM GRÚA	CLTT 3-4 TM TALLER	AMBULANCIA.	
1º SG/T	1	1	1				3
2º SG/T	1	1	1				3
3º SG/T	1	1	1				3
MAPO BICC	7						7
SERVICIOS BICC		5	1	1	1	2	10
CIA MZ I/6	1	2	1				4
<b>TOTAL</b>	11	10	5	1	1	2	30



Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Vehículos de cadenas

UNIDADES	CADENAS							TOTAL
	CC LEOPARDO 2E	TOA M-113 (NORMAL)	TOA MCCLA SPIKE	TOA M-113 PORTA MORTEROS	TOA CARGA	VCI/C (PUESTO DE MANDO)	VCI/C FASE III	
1º SG/T	14				1			15
2º SG/T	14				1			15
3º SG/T	14				1			15
MAPO BICC	1	5		6	1	2		15
SERVICIOS BICC					2			2
CIA MZ I/6		3	3				10	16
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>78</b>

Fuente: Elaboración propia

Estimando que un tren de la contrata que se haría puede cargar 14 bateas y tres vagones para pasajeros —que utilizarían los miembros de las tripulaciones que deben viajar con los vehículos y la escolta técnica que daría seguridad al contingente—, estas bateas están capacitadas para transportar cada una de estas posibles combinaciones:

- Un Carro de combate Leopardo 2E.
- Dos VCI Pizarro.
- Un camión IVECO.
- Un camión cisterna.
- Un camión grúa.
- Un camión taller.
- Cuatro vehículos ligeros Aníbal.
- Dos contenedores tipo SHELTER.
- Tres TOA,s.



Teniendo en consideración todo el material que se ha de transportar vía ferroviaria, y utilizando las tablas realizadas anteriormente, se estima la necesidad de utilizar:

- 43 bateas para los 43 carros de combate.
- 8 bateas para los 23 TOA,s.
- 6 bateas para 12 VCI Pizarro.
- 17 bateas para los 17 camiones IVECO, grúa, cisterna y taller.
- 4 bateas para los 11 vehículos ligeros Aníbal y las 2 ambulancias.
- 5 bateas para los 9 contenedores tipo SHELTER.

Resultando en un total de 83 bateas que, a 14 bateas por tren, requerirían 6 trenes para el transporte íntegro del material del GT Acorazado.

### **4.3. Estudio de la ruta ferroviaria**

La ruta ferroviaria para la proyección del contingente no es sencilla, pues debe atravesar diversos países europeos como Francia, Alemania, Polonia y Lituania. El principal problema que posee esta vía de proyección desde España hasta Letonia es la carencia de conexiones ferroviarias hasta dicha república actualmente debido a varias razones. Aunque ambos países forman parte de la Unión Europea, la infraestructura ferroviaria entre ellos no está completamente desarrollada. Además, las distancias entre las ciudades principales de Letonia no son demasiado grandes, no superando los 300 kilómetros, lo que hace que los viajes en tren no sean tan populares como otros medios de transporte, como el autobús o el avión. Sin embargo, es posible que en el futuro se implementen conexiones ferroviarias directas entre Letonia y Lituania para mejorar la movilidad entre ambos países. Por todas estas razones, para finalizar la proyección tras el desembarco de los medios en Turmantá (Lituania), estos deberán ser transportados por góndolas por carretera hasta la base en la que se encuentra el resto del contingente internacional.





Ilustración 4. Mapa ferroviario Letonia (Interrail, 2022)

En este estudio se ha seleccionado la ruta principal para realizar esta conexión internacional, utilizando como factor determinante el tiempo y la seguridad de los medios del contingente. En el Anexo V se reflejarán imágenes de los puntos críticos que no cumplan con las restricciones de seguridad establecidas.

Inicialmente, esta ruta comienza en la estación de ferrocarriles de Badajoz, aunque previamente habría que transportar todos los medios del GT desde la Base General Menacho mediante góndolas hasta la propia estación de RENFE. Una vez embarcados los medios en las bateas de los trenes, estos partirían hacia Madrid. Esta etapa de la ruta ya se ha realizado en numerosas ocasiones para la realización de maniobras en el Campo de Maniobras de Zaragoza «San Gregorio», por lo que no es necesario el análisis de puntos críticos, pues es una ruta utilizada al menos dos veces al año y está más que comprobada su viabilidad.

Tras hacer noche en Madrid, el convoy se dirigirá a Irún, siguiendo la misma ruta que se tomó en el año 2017 para llegar hasta el puerto, donde se embarcaron los medios del GT Acorazado en el barco de la Armada que los llevó en dicha ocasión hasta Letonia. En este caso, desde la propia estación de Irún los trenes se dirigirían hacia Hendaya, realizando así el cruce de la frontera con Francia. El puente de Hendaya data del año 1860, pero en el año 2020 la empresa Adif licitó su rehabilitación. Esta rehabilitación supone que los trenes sí puedan cruzar ahora por este punto crítico.

Tras cruzar esta frontera natural con Francia que supone el río Bidasoa, el convoy se dirigirá a París. Los puntos críticos que atravesará en este tramo de la ruta serán:

- Puente de San Juan de Luz. Este puente posee un ancho de vía de 4 metros que habilita



el paso de los trenes, pues el ancho más limitante de la carga es el carro de combate Leopard 2E, que es de 3,74 metros, suponiendo un margen de 10 cm de seguridad por cada lado y cumpliendo así con las condiciones necesarias.

- En la comarca de Petite Bayonne se encuentra el puente que cruza el río Nive, puente con más de 6 metros de ancho que cumple con creces los requisitos para que pueda cruzar el convoy.
- A continuación, se encuentra un túnel por el que pasan las vías ferroviarias, este túnel cuenta con un ancho de 3,92 metros, que por escasos 0,02 metros no cumpliría el margen de seguridad que se ha establecido para este estudio, pero con una evaluación de seguridad podría autorizarse el paso del convoy por este punto crítico. Supone este el primer punto crítico que no cumple las restricciones de seguridad para la ruta (Anexo V).
- Seguidamente, a escasos metros de la salida del túnel se encuentra otro puente que cruza el río Adur, que tiene 4,27 metros de ancho y cumple con los requisitos establecidos.
- En la ciudad de Labenne, el convoy deberá cruzar por debajo de la carretera D810, pero con un ancho de vía de 6,10 metros no supone riesgo para el transporte.
- A la salida de esta misma ciudad deberá cruzar también por debajo de la carretera E5, con un ancho de 3,96 metros. Cumple, aunque por poco, los márgenes de seguridad para el transporte.

A lo largo de toda la región francesa de Nouvelle-Aquitaine las vías ferroviarias transcurren por zonas con densa vegetación a ambos lados de la vía, pero con un margen de 4 metros en los tramos con más vegetación, por lo que esta no supone un riesgo por el convoy.

- A la entrada de la estación de Saint-Paul-lès-Dax, hay un cruce por debajo de la carretera D947 que con 5 metros de ancho no supone riesgo para el convoy.
- A la salida de esta misma ciudad se encuentra otro cruce por debajo de la carretera D824, que con 4,26 metros tampoco supone un riesgo para el paso de los trenes.
- En la entrada de la ciudad de Labouheyre, se encuentra un cruce por debajo de la carretera D626 y otro por debajo de la carretera E5, con un ancho de 4,93 y 4,56 metros, respectivamente. El transporte del GT puede pasar sin inconvenientes por ambos cruces.
- En la ciudad de Ychoux se cruzará por debajo de la carretera D43, que con 4 metros de ancho habilita el paso del GT.
- En las proximidades de Balanos, hay un cruce por debajo de la carretera D660 que con un ancho de 4,53 metros permite un holgado margen para el cruce de los trenes del GT Acorazado.
- A la salida de la ciudad de Biganos, el cruce por debajo de la carretera D3E13, con un ancho de 3,90 metros, incumple el margen de seguridad establecido, pero con un



reconocimiento sobre el terreno de la ruta podría ser viable el paso del convoy. Supone este el segundo punto crítico que no cumple con las restricciones de seguridad para la ruta (Anexo V).

- En la ciudad de Burdeos encontramos más de 7 cruces por debajo de carreteras, siendo el más estrecho de 3,95 metros (no debe suponer un riesgo para el convoy); en esta ciudad también se encuentra el puente que cruza el río Garona, que con 5,30 metros de ancho permite un holgado margen de seguridad para que cruce el transporte del GT Acorazado. Tras el puente encontramos un cruce por debajo de la carretera A630, que, con un ancho de 3,91 metros debido a la vegetación existente, supone el tercer punto crítico no cumplimentado de la ruta. (Anexo V). Tras esto se cruza por puente el río Dordoña. Este puente, con un ancho de 4,15 metros, sí permite el paso del convoy.
- En las inmediaciones de la ciudad de Angulema, al oeste se encuentran un túnel y un puente sobre el río Charente que con un ancho de 4,13 y 4,73 metros, respectivamente, que no suponen un riesgo para el transporte.
- Al este de la ciudad de Charmé encontramos dos pasos por debajo de carreteras, que con unos extensos 5 metros de ancho no suponen un riesgo para el convoy.
- A la entrada de la ciudad de Luxé Gare hay un paso por debajo de una carretera, pero con 4,22 metros de ancho no supone un problema para los trenes.
- A la salida del pueblo de Luxé, se encuentra un paso por debajo de una carretera que con un ancho de 3,84 metros supone el cuarto punto crítico que no cumple los requisitos de seguridad (Anexo V).
- A la entrada de la ciudad de Ruffec, se halla un paso por debajo de carretera que con sus 4,33 metros no supone un riesgo para el convoy.
- En la ciudad de Vivonne se encuentra un puente para cruzar el río Clain; este puente, con 4,13 metros de ancho por vía, cumple con los requisitos de seguridad para el paso del transporte.
- Entre Vivonne y la ciudad de Danlot, se halla un túnel de 4 metros de ancho por vía que no supone impedimento para los trenes.
- A la entrada de Iteuil se encuentra un paso por debajo de carretera que con 4,10 metros no supone ningún problema para el transporte.
- En la ciudad de Poitiers, se encuentra un puente sobre el río Clain a la entrada de la ciudad con un ancho de 5,30 metros de ancho y un paso por debajo de carretera que con un ancho de 3,83 metros supone el quinto punto crítico que no cumple los requisitos de seguridad (Anexo V). Hay otro puente sobre el río Clain con 4,90 metros de ancho, por lo que no supone riesgo para el transporte. Un tercer puente sobre el mismo río con un ancho de 4,50 metros tampoco supone ningún riesgo. Un túnel con 3,85 metros de ancho por vía supone el sexto punto crítico que no cumple los requisitos de seguridad (Anexo V). A la salida de esta ciudad se encuentra un paso por debajo de otras vías ferroviarias, pero con un ancho de 5 metros no supone riesgos para el transporte.



- En la ciudad de Tours se encuentran diversos cruces por debajo de carreteras que con un ancho mínimo de 4,12 metros no suponen un riesgo para el transporte. También se halla un túnel con 5 metros de ancho por vía, un puente sobre el río Cher con 4,30 metros de ancho por vía y un puente de 4,50 metros de ancho sobre el río Loira.
- En la ciudad de Orléans se encuentran más de 10 pasos por debajo de carreteras con un mínimo de ancho de vía de 4 metros.
- En la ciudad de París se encuentran más de 20 pasos por debajo de carreteras con un ancho de vía mínimo de 4 metros y más de 3 puentes con un mínimo de ancho de vía de 4,50 metros.

Tras parar en la estación de París-Este (*Gare de l'Est*), se iniciaría el tramo de la ruta dirección Berlín. Incluye los siguientes puntos críticos:

- Para la salida de París se continúa a partir del cruce por debajo de carreteras número 18, y se registran más de diez cruces por debajo de carreteras con un ancho de vía mínimo de 4,10 metros.
- En la ciudad de Reims se encuentran más de diez cruces por debajo de carreteras con 4,10 metros de ancho de vía y un túnel con un ancho de vía de 5,20 metros. Ninguno de los puntos críticos de esta ciudad supone un riesgo para el transporte de los medios del GT.
- Durante el trayecto se cruza por debajo de las carreteras A4, D964, D901 y D904, con un ancho de vía mínimo de 4,10 metros. También se cruza el *Canal latéral à la Moselle*, cuyo puente posee un ancho de vía de 4,75 metros. Luego se cruzará un estanque y seguidamente el río Mosela, ambos a través de un puente con un ancho de vía de 4,10 metros.
- En las ciudades de Sarrebourg, Saverne, Dettwiller, Hochfelden, Brumath y Vendenheim, se encuentran diversos pasos por debajo de carreteras, siendo los más característicos los de las carreteras A4, A340, D7, D421 y D1004. El ancho de vía mínimo entre todos estos puntos críticos es de 4 metros y cabe remarcar que el último cruce con la A4 es a través de un túnel de 4,20 metros de ancho.
- En la ciudad de Estrasburgo se encuentran 5 cruces por debajo de carreteras, teniendo el más estrecho de estos 4 metros de ancho de vía. Se atraviesan 4 puentes en la ciudad para cruzar los ríos Rin —que separa Francia de Alemania—, Kinzig y el Río Ill, afluente del Rin. El puente con el ancho de vía más estrecho es el del río Kinzig, con 4,10 metros.
- Una vez cruzada la frontera, hasta llegar a la ciudad de Rastatt se hallan varios cruces por debajo de carreteras, destacando los de las carreteras 3,5 y L75, siendo el ancho de vía más estrecho de 4,50 metros y un puente que cruza el Fluchtkanal, con un ancho de vía de 4,80 metros.
- En la ciudad de Rastatt se encuentra un puente de 5,15 metros de ancho de vía para cruzar el río Murg. Posteriormente, en la ciudad de Bietigheim se encuentra otro cruce



por debajo de carretera de 4 metros de ancho de vía.

- En la ciudad de Karlsruhe se encuentran 4 cruces por debajo de carreteras y un puente sobre un afluente del río Meno, siendo este el punto crítico más estrecho con 4 metros de ancho de vía.
- Hasta llegar a la ciudad de Mannheim y durante la misma se han registrado 24 cruces por debajo de carreteras y uno debajo de una vía peatonal, dos túneles y tres puentes sobre el canal de Schwalbach, el río Neckar y un afluente del mismo, siendo de estos puntos críticos el ancho de vía más estrecho el túnel de 4 metros a la entrada de Mannheim.
- Hasta llegar a Fráncfort del Meno, cruzarlo y pasar por Hanau, se han registrado 3 puentes, dos de ellos sobre el río Meno —siendo el más estrecho de estos de 5 metros de ancho de vía— y más de 20 cruces por debajo de carreteras o vías ferroviarias, siendo el ancho de vía más limitante de 4 metros.
- Hasta llegar a Gelnhausen se encuentran 3 cruces por debajo de carreteras y un puente sobre el río Kinzig que no suponen un problema para nuestro transporte, pero a la salida de Gelnhausen se encuentra un paso por debajo de carretera con un ancho de vía de 3,90 metros: supone el séptimo punto crítico que no cumple con los requisitos de seguridad (Anexo V).
- Hasta la ciudad de Erfurt y el paso de la misma se han registrado más de 55 pasos por debajo de carreteras o vías ferroviarias, 4 puentes sobre los ríos Fliede, Fulda (dos veces) y Werra. También se han atravesado 3 túneles, siendo el ancho de vía más limitante de todos estos puntos críticos de 4 metros.
- En el tramo hasta la ciudad de Halle destacan varios puntos críticos, como un túnel de 6.800 metros y otro túnel de 6.300 metros, así como un puente sobre el río Unstrut, el lago Rattmannsdorfer y el río Saale, seguido de otro túnel de 2.060 metros. También se han registrado más de 24 pasos por debajo de carreteras, siendo uno de estos entre las ciudades de Jüdendorf y Oechlitz, que con un ancho de 3,80 metros de vía constituye el octavo punto crítico que no cumple con las restricciones de seguridad (Anexo V).
- En el trayecto hasta Berlín se han encontrado 38 pasos por debajo de carreteras, 8 puentes (cruzando los ríos Mulde, Elba, Nuthegraben y Spree) y 3 túneles, resultando el puente del río Mulde y el río Elba, con un ancho de vía de 3,85 y 3,80 metros respectivamente, el noveno y décimo puntos críticos que no cumplen con las restricciones de seguridad establecidas (Anexo V). Entre Bülzig y Zahna se encuentra un paso por debajo de carretera con una envergadura de 3,80 metros, el undécimo punto crítico que no cumple con los requerimientos de seguridad marcados (Anexo V).

La ruta ferroviaria en el espacio polaco resulta más cómoda, al ser la mayoría de cruces al mismo nivel, lo que puede suponer una ventaja en cuanto a la seguridad de no tener puntos elevados sobre el material. No obstante, pueden surgir problemas de tráfico al transcurrir las distintas vías por un mismo punto:



- En el trayecto a Varsovia se han registrado 47 pasos por debajo de carreteras o vías ferroviarias, 4 túneles y 8 puentes que cruzan los ríos Óder —frontera entre Alemania y Polonia—, Varta, Cybina y Wrzesinski; los canales Warta-koplo y Grójecki; y el río Vístula. De estos puntos críticos, es destacable que, al pasar el pueblo de Gajec, se encuentra un paso por debajo de vías ferroviarias cuyo ancho de vía de 3,83 metros no cumple con las restricciones de seguridad y supone el duodécimo punto crítico que no cumple con estas características (Anexo V).
- En la entrada a la ciudad de Dopiewo se abre un paso por debajo de carretera cuyo ancho de vía de 3,93 metros constituye el decimotercer punto crítico que no cumple con las restricciones de seguridad (Anexo V).
- Una vez pasada Varsovia en dirección a Białystok, se han registrado 7 pasos por debajo de carreteras y 4 puentes a través de los ríos Rządza, Bug Occidental y Narew.
- En el último tramo de la ruta hasta Turmantas hay 16 pasos por debajo de carreteras, 2 túneles y 10 puentes que pasan por los ríos Biala, Suprasl, Sajno, Bierbza, Niemen, Voke y Neris, siendo el ancho del puente del río Biala de 3,80 metros y suponiendo este el decimocuarto punto crítico que no cumple con los requisitos de seguridad (Anexo V). Por último, el puente sobre el río Bierbza, con un ancho de vía de 3,85 metros, supone el decimoquinto y último punto crítico que no supera las medidas de seguridad establecidas (Anexo V).

#### 4.4. Análisis DAFO

Aún no se sabe si esta proyección es viable debido a que nunca se ha realizado una proyección de este tipo. Este análisis DAFO de la proyección terrestre del contingente pretende estudiar más detenidamente las fortalezas y oportunidades que puede aportar esta proyección. Estudiaremos los distintos factores que podrían afectar a la proyección, tanto internos como externos, y a cada uno de estos factores se le asignará una importancia según el impacto que podría tener en la proyección por vía terrestre.

Estos factores han sido seleccionados sobre la base de cuáles tienen una mayor influencia en el desarrollo de la proyección de la fuerza. Dentro de estas debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, se han establecido como las más significativas las siguientes:



Tabla 4. Análisis DAFO

<b>DEBILIDADES</b>  Distintos anchos de vía y necesidad de cambios de tren (importancia alta).  Normativa y legislación (importancia baja).	<b>AMENAZAS</b>  Puntos de paso obligados (importancia media).  Paso por ciudades (importancia media).  Capacidad de las vías para el paso del material (importancia alta).
<b>FORTALEZAS</b>  Rapidez en la proyección (importancia alta).  Capacidad de autoprotección (importancia media)	<b>OPORTUNIDADES</b>  Espacio Schengen (importancia alta).  Mejora de relaciones internacionales y posibles nuevos acuerdos (importancia media).  Mejora de nuestras capacidades ferroviarias (importancia media).  Desarrollo de un nuevo tipo de instrucción de seguridad en convoyes ferroviarios (importancia media).

Fuente: Elaboración propia

Son dos los factores clave en la proyección terrestre por ferrocarriles. Primero, la capacidad de realizar cambios en el ancho de vía en diferentes puntos del trayecto es fundamental debido a la existencia de diferentes anchos de vía. Sin esta capacidad, la proyección terrestre sería imposible. Además, hay que enfatizar la importancia de la rapidez en la proyección y la capacidad de combate a lo largo de todo el proceso. Estos aspectos se consideran cruciales para superar las debilidades de esta proyección.

Después de evaluar estos elementos, se desarrollarán diversas estrategias para aprovechar nuestras ventajas y oportunidades, aprovechando lo que nos distingue positivamente en comparación con la proyección marítima, ya que ofrecemos varias capacidades significativas que la proyección marítima no posee.

La lista de estrategias en orden de prioridad es la siguiente:

1. Estrategia Ofensiva: Capacidad de combate continua. En caso de un ataque o la posibilidad de enfrentar al enemigo durante nuestra proyección, debemos asegurarnos de que nuestras fuerzas desembarquen listas para el combate en todo momento.



Fortaleza: Capacidad de autoprotección (importancia muy alta).

2. Estrategia Adaptativa: Cambio del ancho de vía: Cuando crucemos la frontera con países que tienen anchos de vía diferentes, debemos ser capaces de cambiar el ancho de vía de manera efectiva. Oportunidad: Mejora de nuestras capacidades ferroviarias (importancia muy alta).
3. Estrategia Defensiva: Respuesta Rápida: En caso de un ataque o conflicto, necesitamos poder responder de manera rápida y efectiva para hacer frente a cualquier amenaza. Fortaleza: Rapidez en la proyección (importancia alta).
4. Estrategia Adaptativa: Movimiento libre: Aunque tengamos una ruta establecida inicialmente, el uso del espacio Schengen nos brinda la libertad de movimiento y la capacidad de modificar el itinerario según sea necesario. Oportunidad: Espacio Schengen (importancia alta).
5. Estrategia de Supervivencia: Embarque preciso: Es fundamental que el embarque de carros de combate se realice de manera precisa, ya que una colocación incorrecta podría resultar en accidentes en puntos de paso estrechos, como puentes o túneles (importancia media).





## 5. CONCLUSIONES

En el año 2016 ya se realizó un extenso estudio sobre cómo proyectar medios mecanizados y acorazados a Letonia para la misión internacional eFP. La opción que se llevó finalmente a cabo fue la proyección por vía marítima, la cual ha demostrado ser la más fiable hasta ahora, pero esto no quiere decir que sea la única opción válida. Por ello, se plantea la posibilidad de otras vías de proyección de la fuerza y el correspondiente estudio de las mismas.

En particular, este trabajo se ha enfocado en examinar la posibilidad de llevar a cabo la proyección de la fuerza a través de medios terrestres, en concreto mediante el uso de ferrocarriles. Se ha evaluado su viabilidad en diversos aspectos, explorando sus beneficios y oportunidades, así como los inconvenientes y riesgos asociados a esta proyección.

El objetivo principal de este estudio es determinar si es factible proyectar la fuerza a Letonia utilizando medios terrestres, comparándola con la proyección actual. Después de un análisis exhaustivo y la formulación de una propuesta, se ha concluido que con un reconocimiento en persona de la ruta ferroviaria remarcando los principales puntos críticos, esta opción es perfectamente viable.

Pero al igual que ocurre con la proyección por vía marítima actual, esto no supone que sea la mejor opción. Únicamente se ha planteado que tiene una equiparación con la de la proyección que ya se ha realizado.

Actualmente, el conflicto entre Israel y Hamás ha provocado que buena parte de los países europeos hayan activado el Nivel de Alerta Antiterrorista (NAA) 4 o superior, lo que supone un alto riesgo de ataques terroristas, siendo los trenes un objetivo altamente atractivo para llevar a cabo atentados y aún más si estos trenes transportan material militar. Esto supone a día de hoy, un riesgo demasiado elevado para implementar una propuesta como esta de inmediato. Sin embargo, la rapidez que aporta esta forma de proyección puede jugar un papel clave en futuras decisiones tácticas.

En conclusión, la proyección de un Grupo Táctico Acorazado a Europa del Este mediante ferrocarriles es una opción viable que puede aportar al Ejército español una vía más rápida que la marítima para desplegar sus medios acorazados, pero la seguridad que se pueda dar al convoy tendrá un papel crucial. Y la elección entre esta vía de proyección de la fuerza o la actual vía marítima dependerá de la situación geopolítica, y otros factores que puedan afectar a la seguridad de los medios.



## 6. BIBLIOGRAFÍA

Álvarez Báñez, J. (2015). *Adaptación del Carro de Combate Leopard 2E para el combate en el desierto*. Trabajo Fin de Grado. Universidad de Zaragoza.

De la Cámara Hermoso, M. (2008). «Las relaciones entre la Unión Europea y Rusia». *UNISCI Discussion Papers*, 16, pp. 85-110. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-72513/UNISCI%20DP%2016%20-%20De%20la%20Camara.pdf> [Consultado 17-10-2023].

División de Operaciones del Estado Mayor del ET (2023a). *Instrucción General 02/23. "Generación de fuerzas y apoyo a operaciones"*. S.I.: Ejército de Tierra.

División de Operaciones del Estado Mayor del ET (2023b). *Procedimiento operativo logístico Prol M & T. Anexo III: Transporte de Material*. S.I.: Ejército de Tierra.

División de Operaciones del Estado Mayor del ET (2023c). *Prol P2. Procedimiento operativo logístico. "Gestión de personal en Zona de Operaciones"*. S.I.: Ejército de Tierra.

Interrail (2022). *Interrail Map*. Disponible en: <https://www.interrail.eu/es/plan-your-trip/interrail-railway-map> [Consultado: 20-10-2023].

Mailfer Méndez, P. (2019). *Actualización del carro de combate Leopard 2E para el combate en escenarios de Europa del Este*. Trabajo Fin de Grado. Universidad de Zaragoza.

Mando de Adiestramiento y Doctrina (s.f.). *PD4-100 (Vol. 4). Táctica. Empleo de las PU de Infantería: Batallón de Infantería de carros de combate. Grupo Táctico Acorazado*. S.I.: Ejército de Tierra.

Marcos Maestre, L. G. (2020). *Estudio de Viabilidad de la Proyección de una Sección Acorazada a Letonia por Vía Terrestre y Comparación con la Proyección Marítima actual*. Ss.I.: Ejército de Tierra.

Ministerio de Defensa (s.f.). *Presencia Avanzada Reforzada-Letonia*. Disponible en: [https://www.defensa.gob.es/misiones/en\\_exterior/actuales/listado/otan-efp-letonia.html](https://www.defensa.gob.es/misiones/en_exterior/actuales/listado/otan-efp-letonia.html) [Consultado: 01-09-2023].

Rodríguez Cobos, R. (2021). «Relaciones en Europa del Este: Unión Europea-Federación de Rusia». *Cadernos de Dereito Actual*, 15, pp. 336-351. Disponible en: <https://www.cadernosdedereitoactual.es/ojs/index.php/cadernos/article/view/625/337> [Consultado 10-09-2023].



## ANEXOS

### Anexo I. Leopardo 2E

El carro de combate Leopardo 2E es el carro de combate principal utilizado por el Ejército español. Es una versión mejorada del Leopard 2A6, que fue desarrollado por la empresa alemana Krauss-Maffei Wegmann (KMW) y fabricado bajo licencia por la empresa española Santa Bárbara Sistemas (Mailfer Méndez, 2019).



*Ilustración 5. Leopardo 2E. Fuente: Alamy*

#### 1. Características técnicas:

- **Peso:** El Leopardo 2E tiene un peso de combate de 62,1 toneladas.
- **Motorización:** Está equipado con un motor MTU MT883 de 1,500 caballos de fuerza, que le proporciona una excelente movilidad y una velocidad máxima de alrededor de 70 km/h en carretera.
- **Armamento principal:** El Leopardo 2E está armado con un cañón Rheinmetall L44 de 120 mm, capaz de disparar proyectiles de alto poder explosivo y perforantes.
- **Blindaje:** El tanque cuenta con un avanzado blindaje modular compuesto de acero y materiales cerámicos que proporciona una protección efectiva contra amenazas balísticas y explosiones.

#### 2. Sistema de comunicación y electrónica:

- El Leopardo 2E está equipado con sistemas de comunicación avanzados que permiten una coordinación efectiva en el campo de batalla.
- También está equipado con sistemas de control de tiro y adquisición de blancos, lo que le permite ser preciso y letal en el combate.
- Cuenta con sistemas de protección activa y pasiva contra amenazas, como

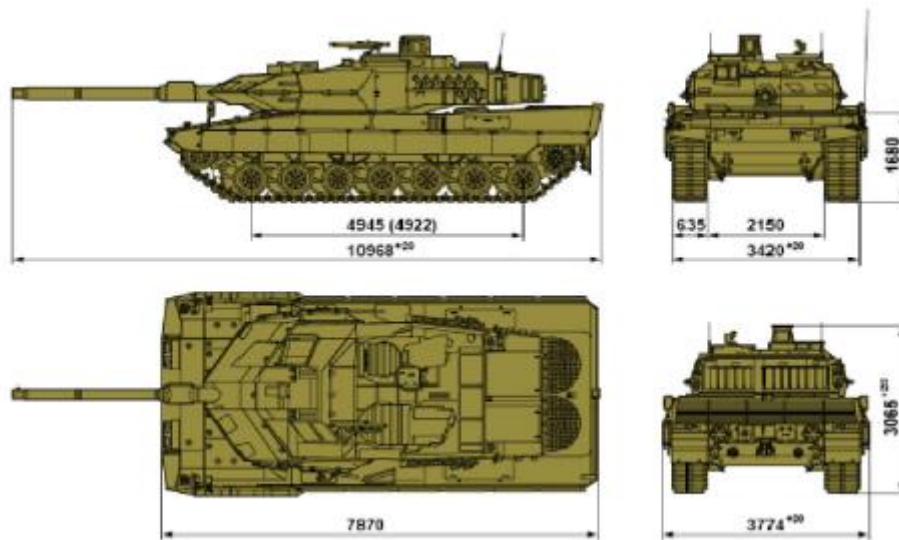


lanzagranadas, misiles guiados y armas químicas y biológicas.

3. Tripulación:

- Jefe de carro (JC).
- Conductor (C).
- Tirador (T).
- Radio-Cargador (R-C).

4. Dimensiones



*Ilustración 4. Dimensiones del Leopard 2E. Fuente: Álvarez Báñez (2015, p. 33)*



## Anexo II. Lista herramental para mantenimiento de 2º escalón del Leopardo 2E

Tabla 5. Lista herramental para Leopardo 2E

<b>HERRAMIENTAS, MAQUINARIA, UTILLAJE y A.M. 2º ESC.</b>	
<b>NOMBRE Coloquial Taller</b>	<b>BARCAZA</b>
<b>EQUIPO ESPECIFICO de Herramientas y Utillaje de CC LEOPARDO 2-E (MECANICO DE AUTOMOCION) (2º Esc.)</b>	<b>CANTIDAD</b>
KIT HERRAMIENTAS 2º ESC CASCO	1
KIT HERRAMIENTAS 2º ESC MOTOR	1
<b>GMP</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>NOMBRE Coloquial Taller</b>	<b>BARCAZA</b>
CAJA TRANSPORTE Nº 1	1
CABLE PARA FUNCIONAMIENTO DEL GMP EN ESTACIONARIO	1
CAJA TRANSPORTE Nº 2	1
SOPORTES GMP	3
CAJA TRANSPORTE Nº 3	1
SOPORTE DE ELEVACION DEL ALTERNADOR	1
SOPORTE DE ELEVACION DEL MOTOR DE ARRANQUE	1
PROTECTOR DAMPER	1
MANGUERAS DE CARBURANTE	2
CAJA TRANSPORTE Nº 4	1
MANOMETRO	1
LLAVE ESPECIAL DE 27	1
MANGUERA DRENAJE	1
LLAVE FIJA DE 27 CON MONTAJE ESPECIAL	1
BOCA LLAVE DE 19 RECTA	1
BOCA LLAVE DE 17 RECTA	1
BOCA LLAVE DE 13 RECTA	1
LLAVE DE MEDIO PUNTO	1
DINAMOMETRICA DE 4-20 NM	1
DINAMOMETRICA DE 20-100 NM	1
LLAVE ESPECIAL DE 17	1
LLAVE ESPECIAL DE 19	1
CALIBRE DE BUJIAS	1
LLAVE DE GARRAS BLARGAS	1
VASO ESPECIAL DE 24	1
CAJA TRANSPORTE Nº 5	1
LLAVE DE GARRA DE 27	1
PLACA DE AJUSTE PARA TUBO DE ESCAPE	1
MANDOS GMP	1
CAJA TRANSPORTE Nº 6	1
PANEL DE CONTROL GMP FUERA BORDA	1
CAJA TRANSPORTE Nº 7	1
DIAL DE AJUSTE CON INDICE	1
CALIBRE DE AJUSTE PARA VALVULA ESPECIAL	1
ALICATE PARA DOBLAR ALAMBRE	1
PASADOR ANGULO RECTO	1



PALANCA DE AJUSTE	1
DISPOSITIVO DE AJUSTE DEL CONTROL DE OPERACIÓN	1
DISPOSITIVO PARA AJUSTE DE FRENO	1
TACOMETRO ELECTRICO DE CONTACTO LIBRE	1
ADAPTADOR UTIL AJUSTE DE VELOCIDAD DEL VENTILADOR	1
SOPORTE DEL TACOMETRO	2
<b>CHASIS</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>NOMBRE Coloquial Taller</b>	<b>BARCAZA</b>
CAJA TRANSPORTE Nº 1	1
EQ.COMP.PRES.HIDRAULICO/GAS	1
CAJA TRANSPORTE Nº 2	1
PALANCA DE MONTAJE DE ZAPATAS	1
LLAVE DE VASO	1
PALANCA DESMONTAJE DE CONECTOR EXTERIOR	1
PIVOTE PARA MONTAJE DE CADENA IZQ.	1
PIVOTE PARA MONTAJE DE CADENA DCH.	1
UTIL DE RETENCION CADENAS	2
BARRA DE MONTAJE PARA BARRAS DE TORSION	2
CAJA TRANSPORTE Nº 3	1
LLAVE DE UN SENTIDO PARA TENSAR CADENAS	1
LLAVE DE CARRACA CON VASO DE 80 MM	1
LLAVE DINAMOMETRICA	1
LLAVE ACODADA PARA RODILLO DE APOYO	1
EXTRACTOR MECANICO	1
EXTRACTOR MECANICO	1
ANILLO DE PRESION	1
ANILLO DE PRESION	1
DISPOSITIVO DE ESTRACCION	1
MAZA DESLIZANTE	1
ESLINGA	1
CAJA TRANSPORTE Nº 4 1/3	1
EQ.LIMPIEZA FILTROS	1
PLACA CALENTAMIENTO ELECTRICA	1
MECANISMO AJUSTE PARA BARRA DE TORSION	1
EQ.COMPROBACION BATERIAS	1
CAJA TRANSPORTE Nº 4-2/3	1
TAPA ESTANQUEIDAD	1
ALICATES PARA ANILLO DE SEGURIDAD	1
LLAVE DE VASO 75	1
LLAVE CARRACA CUADRADILLO 1/2	1
CABEZA DESLIZANTE PARA LLAVE DE VASO	1
PORTA TERRAJA	1
CAJA TRANSPORTE Nº 4-3/3	1
PERNOS GUIA	2
LLAVE FIJA AJUSTABLE	1
SOPORTE DE AJUSTE	1
TERMOMETRO LIQUIDO	1
ALICATES PUNTAS CON INSERCIONES DE NYLON	1
ALICATES DE PUNTAS	1



LLAVE PARA BOMBA DE ACHIQUE	1
ARGOLLA M 10	1
ADAPTADOR DE TETON	1
LLAVE ALLEN CON ADAPTADOR	1
TERRAJA	1
MACHO DE ROSCAR 27 MM	1
MACHO DE ROSCAR 27 MM	1
LLAVE DE VASO	1
LLAVE DE GARRAS	1
LLAVE DE GARRAS	1
GALGAS FMN	1
GALGAS FMR	1
ADAPTADOR PARA LLAVE DE VASO	1
JUEGO DE ARGOLLAS M 12	3
CAJA TRANSPORTE Nº 6	1
COMPROBADOR DEL SCI	1
CAJA TRANSPORTE Nº 7	1
CUBO PARA ELEVACION BRAZO RUEDA DE RODAJE	1
CAJA TRANSPORTE Nº 8	1
BOMBA ELECTRICA DE ASPIRACION	1
CAJA TRANSPORTE Nº 9	1
APAREJO ELEVADOR BRAZOS RUEDAS DE RODAJE	1
PALANCA DE MONTAJE	1
ALARGADOR PARA MANERAL EN T	1
LLAVE DE VASO 17 CON PUNTA ALLEN	1
CAJA TRANSPORTE Nº 10	1
PROTECTOR DE PISADA DEL RADIADOR	2
CAJA TRANSPORTE Nº 11	1
ADAPTADOR DE COMPROBACION 14-19	1
ADAPTADOR DE COMPROBACION 22-25	1
UTIL DE PRESION	1
DISPOSITIVO DE RETENCION	1
PALANCA APERTURA DE FALDONES	6
DISPOSITIVO DE FIJACION IZQUIERDO	1
DISPOSITIVO DE FIJACION DERECHO	1

Fuente: Elaboración propia



## Anexo III. Lista herramental para mantenimiento de 2º escalón del VCI Pizarro

Tabla 1. Lista herramental para VCI Pizarro

EQUIPO DE ASPIRACION Y LLENADO DE ACEITE
MANGUERA PARA EXTRACCION ACEITE SOBRANTE Y TRANSMISION
ESLINGA PARA IZADO GMP
SOPORTE METALICO GMP
APOYOS DEL SOPORTE GMP (4)
COMPROBADOR TENSADO DE CORREAS DEL MOTOR
ESLINGA (4 BRAZOS)
COMPROBADOR MEZCLA ANTICONGELANTE
CAJA COMPROBACION PRESIONES TRANSMISION Y VENTILADOR CON LATIGUILLOS
APARATO DE COMPROBACION DEL SISTEMA DE REFRIGERACION
ADAPTADOR COMPROBACION SISTEMA REFRIGERACION
SOPORTE ELEVACION, DESMONTAJE RUEDAS DE RODAJE
EXTRACTOR EJE DE GIRO Y BULON TENSOR DE CADENA
UTIL ELEVADOR DE BRAZOS DE SUSPENSION
EJE DE APOYO DE LA REGLA
ARGOLLA ELEVACION PASO FINAL
UTIL PARA DESMONTAJE Y MONTAJE BARRAS DE TORSION
UTIL PARA DESMONTAJE RODILLOS DE APOYO
MESA ELEVADORA
UTIL SOPORTE MONTAJE DEL PASO FINAL
UTIL DE ELEVACION BRAZOS DE SUSPENSION
UTIL DE DESM/MONTAJE PARA BARRAS DE TORSION
EJE DE APOYO DE LA REGLA (HERRAMIENTA AJUSTE)
REGLETA
COMPROBADOR DE INYECTORES
EXTRACTOR DE INYECTORES
UTIL PARA REGLAJE DE LA DIRECCION
SIMULADOR DE CILINDRO (Simulador de pruebas SPECTRONIX)
SIMULADOR DE FUEGO (Simulador de pruebas SPECTRONIX)
CABLE ALIMENTACION (Simulador de pruebas SPECTRONIX)
COMPRESIMETRO CON REGISTRADOR
UTIL DE GIRO DEL MOTOR
LLAVE DE TETONES TORNILLO PORTAINYECTOR
LLAVE ABIERTA SUJECION CONEXION BOMBA INYECCION
LLAVE FIJA TUERCA TUBERIA DE INYECCION
ESTACION CARGA SISTEMA AIRE ACONDICIONADO GASES R-12,R134
DETECTOR DE FUGAS CIRCUITO AIRE ACONDICIONADO
DEPOSITO DE GAS REFRIGERANTE
CABLE DE ARRANQUE DEL MOTOR (EQUIPO FUERA BORDA GMP)
CABLE ALIMENTACION DEL MOTOR (EQUIPO FUERA BORDA GMP)
CABLE ALIMENTACION DEL MOTOR (EQUIPO FUERA BORDA GMP)
CABLE CONEXION DEL ALTERNADOR (EQUIPO FUERA BORDA GMP)
CABLE DE ALIMENTACION DE LA TRANSMISION (EQUIPO FUERA BORDA GMP)





CABLE DEL MODULADOR DE CARGA (EQUIPO FUERA BORDA GMP)
TUBERIA DE ACEITE DE REFRIGERACION DE ALIMENTACION CON TOMA RAPIDA (EQUIPO FUERA BORDA GMP)
TUBERIA DE ACEITE DE REFRIGERACION DE RETORNO CON TOMA RAPIDA (EQUIPO FUERA BORDA GMP)
TUBERIA DE ACEITE DE REFRIGERACION RETORNO DE FUGAS CON TOMA RAPIDA (EQUIPO FUERA BORDA GMP)
TUBERIA DE GASOLEO ALIMENTACION O RETORNO CON TOMA RAPIDA (2) (EQUIPO FUERA BORDA GMP)
ARGOLLAS ELEVACION REJILLA SALIDA DE AIRE
TORNILLOS "M6" CON MULETILLA EXTRACTOR TAPA FILTRO TRANSMISION
CENTRADOR PARA REGLAJE DEL ACELERADOR
CENTRADOR PARA REGLAJE DEL MODULADOR DE CARGA
LLAVE DE TETONES PARA DESMONTAJE Y MONTAJE SOPORTE DE LA TRANSMISION
TUBO FLEXIBLE DE VACIADO, PARA ELIMINAR PRESION DEL ACUMULADOR DEL FRENO DE APARCAM. Y UTILIZABLE EN APARATO DE COMPROBACION Y LLENADO DE NITROGENO DEL ACUMULADOR
LLAVE DE GARRAS DESMONTAJE Y MONTAJE INTERRUPTORES PRESION DE LOS FRENOS
BALANZA DE PESAJE ELECTRONICA +/- 30 G
COMPROBADOR ESTADO DE CARGA DE LAS BATERIAS
LLAVE EN CRUZ, MULTIPLE APERTURA PUERTA
LLAVE FIJACION ENCHUFE RAPIDO EQ. BASICO VEHICULO
UTIL DE ACOPLAMIENTO PASOS FINALES
CAJA DE COMPROBACION ELECTRICA G.M.P.
EQUIPO DESMONTAJE DE ZAPATAS
EQUIPO PORTATIL BUSQUEDA DE FALLOS
ESCUADRA NIVEL DE BUBBUJA
ESLINGA SIN FIN
SOPORTE MONTAJE TACOMETRO ELECTRICO
EQUIPO PRUEBAS GMP PIZARRO
TENAZA DE ENGASTAR TERMINALES
CUÑA EXTRACTOR DESMONTAJE AMORTIGUADOR
INSERTADOR D4E CONTACTOS ELECTRICOS
LLAVE DE MEDIO PUNTO EXTRACCION FRENO
ADAPTADOR DE VASO ALLEN 19 MM
ALICATES UNION DESLIZANTE 240 MM
PALANCA DESMONTAJE DE CONECTOR EXTERIOR
LLAVE MANERAL CARRACA 1/2 43X27
PERNO OJO DIN 580 M 16
TAPA DE ACCESO

Fuente: Elaboración propia



## Anexo IV. Lista herramental para mantenimiento de 2º escalón para TOA

Tabla 2. Lista herramental para TOA

<b>EQUIPO ESPECIFICO de Herramientas y Utillaje de TOA,s (MECANICO DE AUTOMOCION) (2º Esc.)</b>
ESLINGA, DE IZADO GMP., MOT Y DIF (HERRAM. 2º ESC)
ESLINGA, DE IZADO PASO FINAL (HERRAM. 2º ESC)
INSTALADOR RETEN, BUJE DE RUEDA (HERRAM. 2º ESC)
LLAVE ESTRELLA PARA TUERCA SILENTBLOCK CAJA TRANSFER (HERRAM. 2º ESC)
BIELA ALZA BRAZO DESMONTAJE RODILLO A2 DE AMORTIGUADOR DTRO Y TRAS (HERRAM. 2º ESC)
BIELA ALZA BRAZO DESMONTAJE RODILLO A1 INTERMEDIO (HERRAM. 2º ESC)
EXTRACTOR DE GOLPE, BARRAS DE TORSION (HERRAM. 2º ESC)
LLAVE ESTRELLA BOCA ABIERTA APRETAR TUBO INYECTOR GASOIL
CUÑA EXTRACTOR DESMONTAJE AMORTIGUADOR (HERRAM. 2º ESC)
ADAPTADOR, DE LLAVE DINAMOMETRICA APRETAR TORNILLOS ARBOL DE TRANSMISION (HERRAM. 2º ESC)
LLAVE HEXAGONO DE APRETAR TAPA DE BARRA DE TORSION (HERRAM. 2º ESC)
ADAPTADOR, DE EXTRACTOR DE GOLPE, BARRA DE TORSION (HERRAM. 2º ESC)
EXTRACTOR DE RODAMIENTO (HERRAM. 2º ESC)
EXTRACTOR DE RODAMIENTO Y RETEN TENSORES (HERRAM. 2º ESC)
ESLINGA,DE IZADO TRANSMISION (HERRAM. 2º ESC)
LLAVE ESPECIAL DE APRETAR TUBOS INYECTORES (HERRAM. 4º ESC)
MANOMETRO DE PRESION DE GASOIL (HERRAM. 4º ESC)
RELOJ COMPROBADOR DE PRESION ACEITE (HERRAM. 4º ESC)
GALGA REGLAJE INYECTORES 1.460" (HERRAM. 4º ESC)
JUEGO DE LLAVES CON MULTIPLICADOR DE PAR (DE IMPACTO)
JUEGO DE TERRAJAS DE ROSCAR
JUEGO DE TERRAJAS Y MACHOS DE ROSCAR
<b>Equipo Hidráulico completo de abrir/cerrar Cadenas MAFUSA (para TOA M-113, M-577, M-548)(Equipo MAFUSA)</b>
CAJA DE HERRAMIENTAS VACIA PARA EQUIPO DE CORTE Y UNION DE CADENAS
BOMBA, DE MANDO MANUAL HIDRAULICO MF-270
MANGA TOPE
POSICIONADOR DE GRADOS
EXTRACTOR DE PASADORES
COMPRESOR DE CADENA
LLAVE FIJA PLANA 2 BOCAS 24X26 MM, DIN 3110
PERNO, POSICIONADOR DE SILENTBLOCKS
LLAVE VASO 11/16" BIHEXA., mando 1/2", DIN 3120
BOTADOR
TOPE SILENTBLOCKS
DISTRIBUIDOR HIDRAULICO
MANGO ARTICULADO 1/2" DE 44X380 MM, mando 1/2", DIN 3122
MARTILLO DE BOLA H 240 GR. C/MANGO DE MADERA
GALGA PLANTILLA DE GRADOS
LLAVE CARRACA 1/2", 43X270 MM, mando 1/2", DIN 3122
PUNZON CENTRADOR
LLAVE FIJA PLANA 2 BOCAS 14X15 MM, DIN 3110
LONA PLASTIFICADA
LIBRO DE INSTRUCCIONES

Fuente: Elaboración propia



## Anexo V. Puntos críticos

Además de las imágenes aquí mostradas, en este estudio se han recabado más de 400 imágenes sobre todos los puntos críticos encontrados en la ruta ferroviaria seleccionada.



*Ilustración 7. Primer punto crítico, entrada túnel*



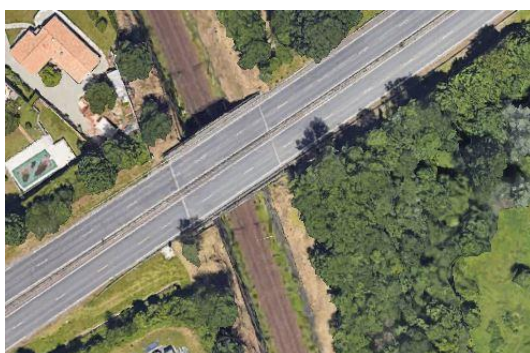
*Ilustración 8. Primer punto crítico, salida túnel*



*Ilustración 95. Segundo punto crítico*



*Ilustración 10. Tercer punto crítico*

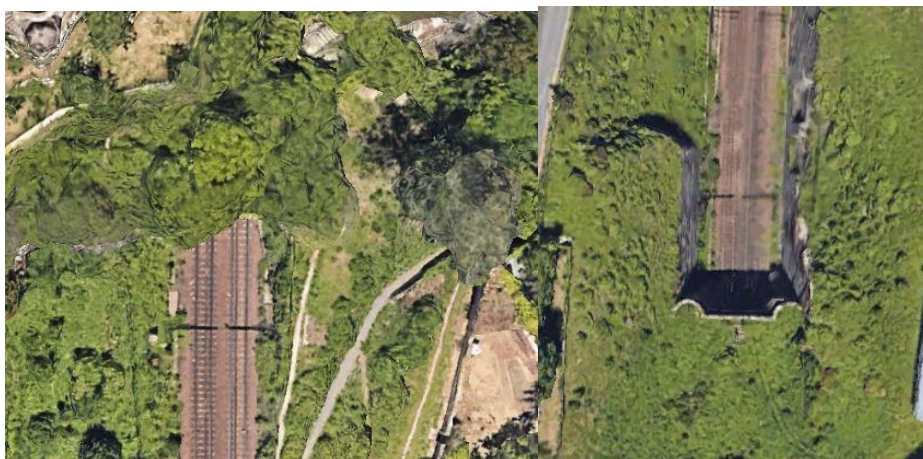


*Ilustración 11. Cuarto punto crítico*



*Ilustración 6. Quinto punto crítico*





*Ilustración 7. Sexto punto crítico, entrada y salida túnel*



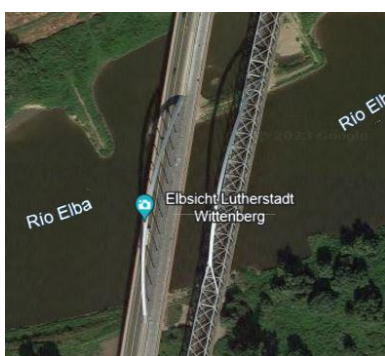
*Ilustración 8. Séptimo punto crítico*



*Ilustración 9. Octavo punto crítico*



*Ilustración 10. Noveno punto crítico*



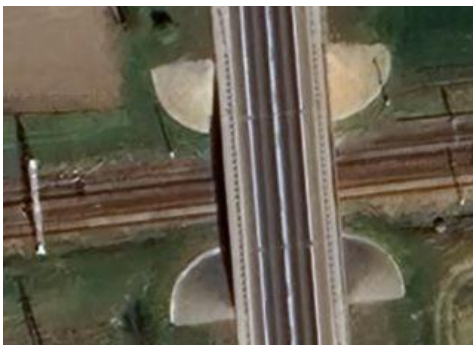
*Ilustración 11. Décimo punto crítico*



*Ilustración 12. Undécimo punto crítico*



*Ilustración 13. Duodécimo punto crítico*



*Ilustración 14. Decimotercer punto crítico*



*Ilustración 15. Decimocuarto punto crítico*



*Ilustración 16. Decimoquinto punto crítico*